

550,836

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2005年5月6日 (06.05.2005)

PCT

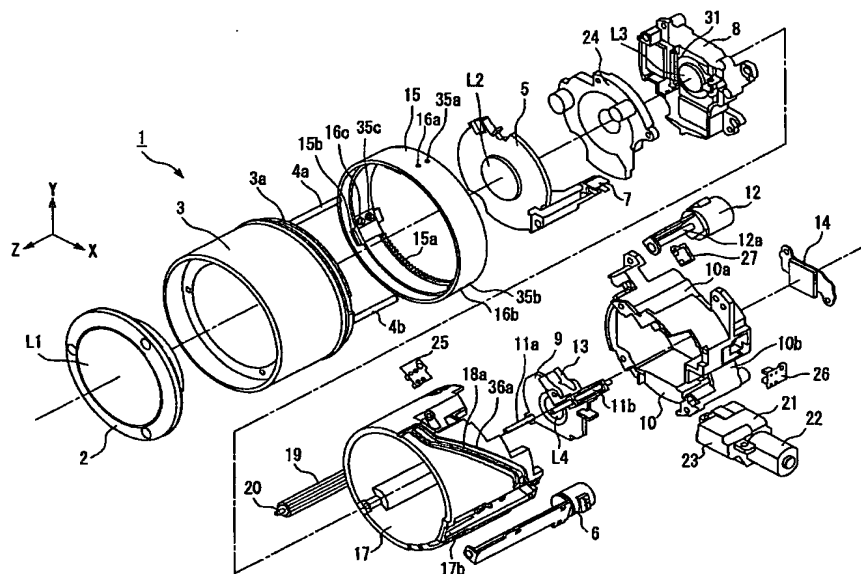
(10) 国際公開番号  
WO 2005/040887 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: G02B 7/04 (72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 弓木 直人 (YU-MIKI, Naoto). 高橋 裕 (TAKAHASHI, Yutaka).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/012890
- (22) 国際出願日: 2004年8月30日 (30.08.2004) (74) 代理人: 特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ (IKEUCHI SATO & PARTNER PATENT ATTORNEYS); 〒5306026 大阪府大阪市北区天満橋1丁目8番30号 OAPタワー26階 Osaka (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2003-362582  
2003年10月22日 (22.10.2003) JP
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).

[続葉有]

(54) Title: COLLAPSIBLE MOUNT TYPE LENS BARREL

(54) 発明の名称: 沈胴式レンズ鏡筒



(57) Abstract: A cam pin (16) and a slip-off preventive pin (35) which are of the same shape and disposed in a drive frame (15) are engaged with a cam groove (18) and a slip-off preventive groove (36), respectively, which are provided in a cam frame (17). A first projection (37) is installed on at least one side, as seen in the direction of the optical axis, of a portion of the slip-off preventive groove (36) which is engaged by the slip-off preventive pin (35) when the drive frame (15) is paid out. Application of an external force to the drive frame (15) results in contact between the cylindrical portion (35f) of the slip-off preventive pin (35) and the first projection (37). Therefore, the cam pin (16) is prevented from slipping off the cam groove (18). Sharing parts between the cam pin (16) and the slip-off preventive pin (35) makes it possible to reduce the number of parts.

[続葉有]

WO 2005/040887 A1



(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告書
- 補正書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: 駆動枠(15)に設けられた同一形状のカムピン(16)及び脱落防止用ピン(35)を、カム枠(17)に設けられたカム溝(18)及び脱落防止用溝(36)にそれぞれ係合させる。駆動枠(15)が繰り出されたとき脱落防止用ピン(35)が係合する脱落防止用溝(36)の部分の光軸方向の少なくとも一方の側に第1突起(37)が設けられる。駆動枠(15)に外力が加わると、脱落防止用ピン(35)の円筒部(35f)と第1突起(37)とが接触する。従って、カムピン(16)がカム溝(18)から脱落するのが防止される。カムピン(16)と脱落防止用ピン(35)とで部品を共用化することにより、部品点数の削減が可能である。

## 明 細 書

## 沈胴式レンズ鏡筒

## 技術分野

本発明は、高倍率対応の沈胴式レンズ鏡筒に関する。特に、光学性能  
5 を保ちつつ、ズームの操作性の向上、レンズ鏡筒の小型化、全長の短縮  
化が実現可能な沈胴式レンズ鏡筒に関する。

## 背景技術

近年、撮影画像をすぐに確認することができるデジタルスチルカメラ  
10 （以下、D S Cと称す）が急速に普及している。このD S C用のレンズ  
鏡筒としては、非撮影時における携帯性を考慮し、非撮影時には鏡筒の  
長さが短くなる、いわゆる沈胴式のレンズ鏡筒が採用されている。

この沈胴式レンズ鏡筒は、一般に、カム溝にカムピンを係合させてレ  
ンズ枠やレンズ群を駆動させる沈胴機構を備える。このような沈胴機構  
15 においては、外力が加わったときに、カム溝からカムピンが脱落してカ  
メラ本体が使用できなくなる状況を防止する必要がある。例えば特開 2  
0 0 2 - 9 0 6 1 1 号公報には、以下のようなカムピンのカム溝からの  
脱落防止機構が開示されている。即ち、カム環の外周面にカム溝とこの  
カム溝に沿って脱落防止溝とを設け、第 1 レンズ枠の内周面にカム溝及  
20 び脱落防止溝内にそれぞれ挿入されるテーパ状のカムフォロアと円筒状  
のコロ状部材とを設ける。これにより、外力が加えられると、脱落防止  
溝の対向する壁面とコロ状部材とが当接するので、カム溝からこの中を  
摺動するテーパ状のカムフォロアが脱落するのを防止できる。

しかしながら、上記の従来の沈胴式レンズ鏡筒においては、カム溝内

- を摺動するテーパ状のカムフォロアと、脱落防止溝内を移動するコロ状部材とは、形状が異なるので、カムピンとして2種類の部品が必要であり、部品点数が多くなり、その管理が煩雑である。しかも、両部品は、いずれも小さな部品であり、その形状の差異はわずかであるが、これら
- 5   を第1レンズ枠に取り付ける際に、両部品を逆に取り付けてしまうと、カム環と第1レンズ枠とを組み立てることができないなど、組立が煩雑であるという問題を有している。

#### 発明の開示

- 10   本発明は、少ない部品点数により組立て性がよく、外力が加わったときにカムピンの脱落を確実に防止できる機構を備えた沈胴式レンズ鏡筒を提供することを目的とする。

- 本発明の第1の沈胴式レンズ鏡筒は、撮影時にレンズ群が繰り出される沈胴式レンズ鏡筒であって、円筒部とその先端のテーパ部とを備えた
- 15   同一形状のカムピン及び脱落防止用ピンを備え、前記レンズ群を駆動する駆動枠と、前記カムピン及び前記脱落防止用ピンとそれぞれ係合するカム溝及び脱落防止用溝を備えたカム枠と、前記駆動枠が繰り出されたときに前記脱落防止用ピンが係合する前記脱落防止用溝の部分の光軸方向の少なくとも一方の側に設けられた第1突起とを備え、前記レンズ群
- 20   が繰り出された状態において、前記脱落防止用ピンの前記円筒部が前記第1突起と当接することにより、前記カムピンが前記カム溝から脱落するのが防止されることを特徴とする。

- 本発明の第2の沈胴式レンズ鏡筒は、非撮影時にレンズ群が繰り込まれる沈胴式レンズ鏡筒であって、円筒部とその先端のテーパ部とを備えた
- 25   同一形状のカムピン及び脱落防止用ピンを備え、前記レンズ群を駆動する駆動枠と、前記カムピン及び前記脱落防止用ピンとそれぞれ係合す

るカム溝及び脱落防止用溝を備えたカム枠と、前記駆動枠が繰り込まれたときに前記脱落防止用ピンが係合する前記脱落防止用溝の部分の光軸方向の少なくとも一方の側に設けられた第2突起とを備え、前記レンズ群が繰り込まれた状態において、前記脱落防止用ピンの前記円筒部が前記第2突起と当接することにより、前記カムピンが前記カム溝から脱落するのを防止されることを特徴とする。

本発明の第3の沈胴式レンズ鏡筒は、撮影時にレンズ群が繰り出され、非撮影時にレンズ群が繰り込まれる沈胴式レンズ鏡筒であって、円筒部とその先端のテーパ部とを備えた同一形状のカムピン及び脱落防止用ピンを備え、前記レンズ群を駆動する駆動枠と、前記カムピン及び前記脱落防止用ピンとそれぞれ係合するカム溝及び脱落防止用溝を備えたカム枠と、前記駆動枠が繰り出されたときに前記脱落防止用ピンが係合する前記脱落防止用溝の部分の光軸方向の少なくとも一方の側に設けられた第1突起と、前記駆動枠が繰り込まれたときに前記脱落防止用ピンが係合する前記脱落防止用溝の部分の光軸方向の少なくとも一方の側に設けられた第2突起とを備え、前記レンズ群が繰り出された状態において、前記脱落防止用ピンの前記円筒部が前記第1突起と当接することにより、前記カムピンが前記カム溝から脱落するのを防止され、前記レンズ群が繰り込まれた状態において、前記脱落防止用ピンの前記円筒部が前記第2突起と当接することにより、前記カムピンが前記カム溝から脱落するのを防止されることを特徴とする。

本発明の第4の沈胴式レンズ鏡筒は、撮影時にレンズ群が繰り出される沈胴式レンズ鏡筒であって、円筒部とその先端のテーパ部とを備えたカムピンを備え、前記レンズ群を駆動する駆動枠と、前記カムピンと係合するカム溝を備えたカム枠と、前記駆動枠が繰り出されたときに前記カムピンが係合する前記カム溝の部分の光軸方向の少なくとも一方の側

に設けられた第 1 突起とを備え、前記レンズ群が繰り出された状態において、前記カムピンの前記円筒部が前記第 1 突起と当接することにより、前記カムピンが前記カム溝から脱落するのが防止されることを特徴とする。

- 5      本発明の第 5 の沈胴式レンズ鏡筒は、非撮影時にレンズ群が繰り込まれる沈胴式レンズ鏡筒であって、円筒部とその先端のテーパ部とを備えたカムピンを備え、前記レンズ群を駆動する駆動枠と、前記カムピンと係合するカム溝を備えたカム枠と、前記駆動枠が繰り込まれたときに前記カムピンが係合する前記カム溝の部分の光軸方向の少なくとも一方の
- 10   側に設けられた第 2 突起とを備え、前記レンズ群が繰り込まれた状態において、前記カムピンの前記円筒部が前記第 2 突起と当接することにより、前記カムピンが前記カム溝から脱落するのが防止されることを特徴とする。

- 本発明の第 6 の沈胴式レンズ鏡筒は、撮影時にレンズ群が繰り出され
- 15   、非撮影時にレンズ群が繰り込まれる沈胴式レンズ鏡筒であって、円筒部とその先端のテーパ部とを備えたカムピンを備え、前記レンズ群を駆動する駆動枠と、前記カムピンと係合するカム溝を備えたカム枠と、前記駆動枠が繰り出されたときに前記カムピンが係合する前記カム溝の部分の光軸方向の少なくとも一方の側に設けられた第 1 突起と、前記駆動
- 20   枠が繰り込まれたときに前記カムピンが係合する前記カム溝の部分の光軸方向の少なくとも一方の側に設けられた第 2 突起とを備え、前記レンズ群が繰り出された状態において、前記カムピンの前記円筒部が前記第 1 突起と当接することにより、前記カムピンが前記カム溝から脱落するのが防止され、前記レンズ群が繰り込まれた状態において、前記カムピ
- 25   ンの前記円筒部が前記第 2 突起と当接することにより、前記カムピンが前記カム溝から脱落するのが防止されることを特徴とする。

### 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の一実施形態における沈胴式レンズ鏡筒の分解斜視図である。

- 5 図 2 は、本発明の一実施形態における沈胴式レンズ鏡筒のガイドボール支持部を説明する分解斜視図である。

- 図 3 A は理想的な沈胴式レンズ鏡筒におけるレンズの傾きを示した図、図 3 B は従来の沈胴式レンズ鏡筒におけるレンズの傾きを示した図、図 3 C は本発明の一実施形態における沈胴式レンズ鏡筒におけるレンズ  
10 の傾きを示した図である。

図 4 は、本発明の一実施形態における沈胴式レンズ鏡筒におけるカム溝の展開図である。

- 図 5 A は本発明の一実施形態における沈胴式レンズ鏡筒における沈胴時のカム溝とカムピンとの関係を示す断面図、図 5 B は駆動時のカム溝とカムピンとの関係を示す断面図、図 5 C は繰り出し時のカム溝とカム  
15 ピンとの関係を示す断面図である。

図 6 は、本発明の一実施形態における沈胴式レンズ鏡筒におけるカム枠の分解斜視図である。

- 図 7 は、本発明の一実施形態における沈胴式レンズ鏡筒の沈胴時での  
20 断面図である。

図 8 は、本発明の一実施形態における沈胴式レンズ鏡筒の望遠端使用時での断面図である。

図 9 は、本発明の一実施形態における沈胴式レンズ鏡筒の広角端使用時での断面図である。

- 25 図 10 は、本発明の一実施形態における沈胴式レンズ鏡筒が繰り出された時の沈胴式レンズ鏡筒とカメラ本体との関係を示す断面図である。

図 1 1 は、本発明の一実施形態における沈胴式レンズ鏡筒において繰り出し時に外力が加わった時のカムピンの脱落防止作用を説明する断面図である。

図 1 2 は、本発明の一実施形態における沈胴式レンズ鏡筒が沈胴時の  
5 沈胴式レンズ鏡筒とカメラ本体との関係を示す断面図である。

図 1 3 は、本発明の一実施形態における沈胴式レンズ鏡筒において沈胴時に外力が加わった時のカムピンの脱落防止作用を説明する断面図である。

#### 10 発明を実施するための最良の形態

本発明の第 1 ～第 6 の沈胴式レンズ鏡筒によれば、部品点数の削減を図りつつ、外力が加わったときのカムピンのカム溝からの脱落を確実に防止することができる。

特に、上記第 1 及び第 4 の沈胴式レンズ鏡筒はカメラ使用時において  
15 、上記第 2 及び第 5 の沈胴式レンズ鏡筒は、カメラ未使用時において、上記第 3 及び第 6 の沈胴式レンズ鏡筒はカメラ使用時及び未使用時において、いずれも落下や外力付与などに対する耐久性、信頼性に優れる。

また、上記第 1 ～第 3 の沈胴式レンズ鏡筒では、移動枠駆動用のカムピンと、カムピンがカム溝から脱落するのを防止するための脱落防止用  
20 ピンとで、部品の共用化を図ることができるので、部品点数の削減と組立工程の煩雑化を回避できる。

また、上記第 4 ～第 6 の沈胴式レンズ鏡筒では、カムピンがカム溝から脱落するのを防止するための脱落防止用ピン及び脱落防止用溝が不要であるので、部品点数と組立工数の削減が可能である。

25 以下、本発明の沈胴式レンズ鏡筒について、図 1 ～図 1 3 を用いて説明する。



図 1 は本発明の一実施形態における沈胴式レンズ鏡筒の分解斜視図、  
図 2 は本発明の一実施形態における沈胴式レンズ鏡筒のガイドポール支  
持部を説明する分解斜視図、図 3 A は理想的な沈胴式レンズ鏡筒におけ  
るレンズの傾きを示した図、図 3 B は従来の沈胴式レンズ鏡筒における  
5 レンズの傾きを示した図、図 3 C は本発明の一実施形態における沈胴式  
レンズ鏡筒におけるレンズの傾きを示した図、図 4 は本発明の一実施形  
態における沈胴式レンズ鏡筒におけるカム溝の展開図、図 5 A、図 5 B  
、図 5 C は本発明の一実施形態における沈胴式レンズ鏡筒におけるカム  
溝とカムピンとの関係を示す断面図、図 6 は本発明の一実施形態におけ  
る沈胴式レンズ鏡筒におけるカム枠の分解斜視図、図 7 は本発明の一実  
施形態における沈胴式レンズ鏡筒の沈胴時での断面図、図 8 は本発明の  
一実施形態における沈胴式レンズ鏡筒の望遠端使用時での断面図、図 9  
は本発明の一実施形態における沈胴式レンズ鏡筒の広角端使用時での断  
面図、図 10 は本発明の一実施形態における沈胴式レンズ鏡筒が繰り出  
15 された時の沈胴式レンズ鏡筒とカメラ本体との関係を示す断面図、図 1  
1 は本発明の一実施形態における沈胴式レンズ鏡筒において繰り出し時  
に外力が加わった時のカムピンの脱落防止作用を説明する断面図、図 1  
2 は本発明の一実施形態における沈胴式レンズ鏡筒が沈胴時の沈胴式レ  
ンズ鏡筒とカメラ本体との関係を示す断面図、図 13 は本発明の一実施  
20 形態における沈胴式レンズ鏡筒において沈胴時に外力が加わった時のカ  
ムピンの脱落防止作用を説明する断面図である。

沈胴式のレンズ鏡筒 1 について、図 1 から図 6 を用いて説明する。図  
1 に示したように、沈胴式レンズ鏡筒の光軸を Z 軸（物体側を正とする  
）とする X Y Z 3 次元直交座標系を設定する。L 1 は 1 群レンズ、L 2  
25 は光軸（Z 軸）上を移動して変倍を行う 2 群レンズ、L 3 は像ぶれ補正  
用の 3 群レンズ、L 4 は変倍に伴う像面変動の補正及び合焦のために光

軸上を移動する 4 群レンズである。

1 群保持枠 2 は 1 群レンズ L 1 を保持しており、1 群レンズ L 1 の中心軸が光軸と平行となるように、筒状の 1 群移動枠 3 に対してネジ等で固定されている。この 1 群移動枠 3 には、光軸と平行な 2 本のガイドボール（ガイド部材）4 a, 4 b の一端が固定されている。

2 群移動枠 5 は 2 群レンズ L 2 を保持し、先述の 2 本のガイドボール 4 a, 4 b によって支持されることにより、光軸方向に摺動可能となっている。また 2 群移動枠 5 は、ステッピングモータなどの 2 群レンズ駆動アクチュエータ 6 の送りネジ 6 a と、2 群移動枠 5 に設けたラック 7 のネジ部とが噛合することにより、2 群レンズ駆動アクチュエータ 6 の駆動力にて、光軸方向に移動して変倍を行う。

3 群枠 8 は、像ぶれ補正用レンズ群 L 3 （3 群レンズ）を保持し、像ぶれ補正装置 3 1 を構成している。

4 群移動枠 9 は、3 群枠 8 とマスターフランジ 1 0 との間に挟まれた、光軸と平行な 2 本のガイドボール 1 1 a, 1 1 b にて支持されることにより、光軸方向に摺動可能となっている。また 4 群移動枠 9 は、ステッピングモータなどの 4 群レンズ駆動アクチュエータ 1 2 の送りネジ 1 2 a と、4 群移動枠 9 に設けたラック 1 3 のネジ部とが噛合することにより、4 群レンズ駆動アクチュエータ 1 2 の駆動力にて、光軸方向に移動し、変倍に伴う像面変動の補正と合焦とを行う。

撮像素子（CCD）1 4 は、マスターフランジ 1 0 に取り付けられている。

次に、ガイドボール 4 a, 4 b の支持方法について、図 2 を用いて説明する。

3 群枠 8 には支持部 8 a （主軸側）、8 b （廻り止め側）が設けられている。ガイドボール 4 a, 4 b が支持部 8 a, 8 b を貫入することにより、

より、ガイドポール 4 a, 4 b は光軸と平行に保持される。この 2 つの支持部 8 a, 8 b に対してガイドポール 4 a, 4 b が光軸方向に摺動するため、ガイドポール 4 a, 4 b の一端に固定された 1 群移動枠 3 に保持された 1 群レンズ L 1 は、3 群枠 8 に設けられた像ぶれ補正用レンズ L 3 に対して精度が保たれる。さらに、ガイドポール 4 a, 4 b が、2 群移動枠 5 に設けられた支持部 5 a (廻り止め側), 5 b (主軸側) を摺動可能に貫入することにより、2 群移動枠 5 はガイドポール 4 a, 4 b に光軸方向に摺動自在に支持されるため、2 群移動枠 5 に保持された 2 群レンズ L 2 は、3 群枠 8 に設けられた像ぶれ補正用レンズ L 3 に対して精度が保たれる。

ここで、上記に説明した 1 群レンズ L 1, 2 群レンズ L 2, 3 群レンズ L 3 の関係を、図 3 A ~ 図 3 C を用いて説明する。図中、矢印 L 1 a, L 2 a は、それぞれ 1 群レンズ L 1, 2 群レンズ L 2 の中心軸の向きを示している。

図 3 A は 3 つのレンズ群 L 1, L 2, L 3 の理想状態を示しており、Z 軸 (レンズ鏡筒の光軸であり、これは 3 群レンズ L 3 の中心軸と一致する) に対して 1 群レンズ L 1 の中心軸 L 1 a 及び 2 群レンズ L 2 の中心軸 L 2 a が平行になっている。

図 3 B は従来のレンズ鏡筒と同様の方式により、1 群レンズ L 1 及び 2 群レンズ群 L 2 を支持した場合を示しており、1 群レンズ L 1 の中心軸 L 1 a 及び 2 群レンズ L 2 の中心軸 L 2 a は、相互に平行ではなく、且つ Z 軸とも平行とはならないので、光学性能が悪化する可能性が大きい。

図 3 C は本実施形態の場合を示している。1 群レンズ L 1 及び 2 群レンズ L 2 は、同一のガイドポール 4 a, 4 b に支持されているため、1 群レンズ L 1 の中心軸 L 1 a 及び 2 群レンズ L 2 の中心軸 L 2 a が Z 軸

に対して仮に傾いたとしても、両中心軸 L 1 a, L 2 a の向きは常に一致する。すなわち、光学性能に対する影響度が最も高い像ぶれ補正用レンズ群 L 3 に対して 1 群レンズ L 1 及び 2 群レンズ L 2 は常に同一方向に傾くため、光学性能の悪化量を最小限に抑えることができる。

5 次に、1 群レンズ L 1 を光軸方向に移動させる構成について説明する。

図 1 に示すように、略中空円筒状の駆動枠 1 5 の撮像素子 1 4 側の内周面の一部にギア部 1 5 a が形成されている。また、その物体側（Z 軸の正の側）の内周面に略 1 2 0° 間隔に 3 つの突起部 1 5 b が形成され

10 ている。突起部 1 5 b が 1 群移動枠 3 の撮像素子 1 4 側の外周面に設けられた周方向の 3 つの溝部 3 a と係合することにより、駆動枠 1 5 は 1 群移動枠 3 に対して光軸を中心として相対的に回転可能であり、光軸方向には駆動枠 1 5 と 1 群移動枠 3 とは一体で移動する。さらに駆動枠 1 5 の内周面には、3 本のカムピン 1 6 a, 1 6 b, 1 6 c（これら 3 本

15 のカムピン 1 6 a, 1 6 b, 1 6 c を総称してカムピン 1 6 と呼ぶ）が 1 2 0° 間隔に圧入固定されている。このカムピン 1 6 a, 1 6 b, 1 6 c は、それぞれ先端に形成されたテーパ部 1 6 e とこれより駆動枠 1 5 の内周面側の円筒部 1 6 f とを備える。さらにこのカムピン 1 6 a, 1 6 b, 1 6 c の撮像素子 1 4 側（Z 軸の負の側）には、カムピン 1 6

20 a, 1 6 b, 1 6 c が後述するカム溝 1 8 a, 1 8 b, 1 8 c から脱落するのを防止するための脱落防止用ピン 3 5 a, 3 5 b, 3 5 c（これら 3 本の脱落防止用ピン 3 5 a, 3 5 b, 3 5 c を総称して脱落防止用ピン 3 5 と呼ぶ）が 1 2 0° 間隔に圧入固定されている。この脱落防止用ピン 3 5 a, 3 5 b, 3 5 c は、カムピン 1 6 a, 1 6 b, 1 6 c と

25 同様に、先端のテーパ部 3 5 e とこれより駆動枠 1 5 の内周面側の円筒部 3 5 f とを備える。カムピン 1 6 a, 1 6 b, 1 6 c と脱落防止用ピ

ン 3 5 a、3 5 b、3 5 c とは同一形状であり、同一部品を使用できる

。

筒状のカム枠 1 7 の外表面には、略 1 2 0° 間隔にて 3 本のカム溝 1  
8 a、1 8 b、1 8 c（これら 3 本のカム溝 1 8 a、1 8 b、1 8 c を  
5 総称してカム溝 1 8 と呼ぶ）が形成されている。この 3 本のカム溝 1 8  
a、1 8 b、1 8 c の撮像素子 1 4 側（Z 軸の負の側）には、略 1 2 0°  
間隔にて 3 本の脱落防止用溝 3 6 a、3 6 b、3 6 c（これら 3 本の  
脱落防止用溝 3 6 a、3 6 b、3 6 c を総称して脱落防止用溝 3 6 と呼  
10 ぶ）が形成されている。カム溝 1 8 a、1 8 b、1 8 c と脱落防止用溝  
3 6 a、3 6 b、3 6 c とは、それぞれ互いに平行であり、且つ近接し  
ている。

図 4 に、カム枠 1 7 の外周面の展開図を示す。カム枠 1 7 のカム溝 1  
8 a、1 8 b、1 8 c に、駆動枠 1 5 に設けられたカムピン 1 6 a、1  
6 b、1 6 c がそれぞれ係合する。各カム溝 1 8 a、1 8 b、1 8 c は  
15 、撮像素子 1 4 側（Z 軸の負の側）にカム枠 1 7 の周方向とほぼ平行な  
部分 1 9 a と、物体側（Z 軸の正の側）にカム枠 1 7 の周方向とほぼ平  
行な部分 1 9 c と、部分 1 9 a と部分 1 9 c とを螺旋状に繋ぐ部分 1 9  
b とを有する。カムピン 1 6 a、1 6 b、1 6 c が、部分 1 9 a にある  
とき、1 群レンズ L 1 は撮像素子 1 4 側に繰り込まれた状態（沈胴状態  
20 ）である。この状態から、駆動枠 1 5 が光軸回りに回転することにより  
、カムピン 1 6 a、1 6 b、1 6 c は部分 1 9 b を経て、部分 1 9 c に  
至る。カムピン 1 6 a、1 6 b、1 6 c が部分 1 9 c にあるとき、1 群  
レンズ L 1 は物体側に繰り出された状態である。

脱落防止用ピン 3 5 a、3 5 b、3 5 c は、脱落防止用溝 3 6 a、3  
25 6 b、3 6 c にそれぞれ係合する。脱落防止用溝 3 6 a、3 6 b、3 6  
c もカム溝 1 8 a、1 8 b、1 8 c の部分 1 9 a、1 9 b、1 9 c に対

してそれぞれ平行な部分 5 5 a、5 5 b、5 5 c を有する。1 群レンズ L 1 が沈胴状態のとき脱落防止用ピン 3 5 a、3 5 b、3 5 c は部分 5 5 a にあり、1 群レンズ L 1 が物体側に繰り出さる過程で脱落防止用ピン 3 5 a、3 5 b、3 5 c は部分 5 5 b を通過し、1 群レンズ L 1 が物体側に繰り出された状態のとき、脱落防止用ピン 3 5 a、3 5 b、3 5 c は部分 5 5 c にある。

図 5 A は 1 群レンズ L 1 が沈胴状態、図 5 B は 1 群レンズ L 1 が沈胴状態から物体側に繰り出される過程にある状態、図 5 C は 1 群レンズ L 1 が物体側に完全に繰り出された状態において、カムピン 1 6 とカム溝 1 8、脱落防止用ピン 3 5 と脱落防止用溝 3 6 との係合状態を示した Z 軸に平行な面に沿った断面図である。

図 5 A ～ 図 5 C に示されているように、カム溝 1 8 の断面形状は、部分 1 9 a、1 9 b、1 9 c のいずれにおいてもほぼ同様であり、カムピン 1 6 の先端のテーパ部 1 6 e のテーパ角度と略同一のテーパ角度を有する逆台形状を有している。

一方、脱落防止用溝 3 6 の断面形状は、その両端の部分 5 5 a、5 5 c では、対向する一对の側壁が光軸に対して略直交するような長方形状を有しており、部分 5 5 a、5 5 c の間の部分 5 5 b では、部分 1 9 b と同様に、脱落防止用ピン 3 5 の先端のテーパ部 3 5 e のテーパ角度と略同一のテーパ角度を有する逆台形状を有している。なお、部分 5 5 b での脱落防止用溝 3 6 の断面形状は、部分 5 5 a、5 5 c での断面形状と同様の長方形状であってもよい。

1 群レンズ L 1 の位置にかかわらず、レンズ鏡筒に外力が加えられていない通常状態では、カムピン 1 6 のテーパ部 1 6 e とカム溝 1 8 とが接触している。これに対して、脱落防止用溝 3 6 の部分 5 5 b での光軸方向（Z 軸方向）の幅は脱落防止用ピン 3 5 のテーパ部 3 5 e の幅より

も約 0.2 mm 広く、また、脱落防止用溝 36 の部分 55a, 55c での光軸方向の幅は脱落防止用ピン 35 の円筒部 35f の外径よりも約 0.2 mm 広く、また、脱落防止用溝 36 の深さはその全長にわたってカム溝 18 の深さより約 0.1 mm 深いので、脱落防止用ピン 35 は脱落防止用溝 36 に対して約 0.1 mm の隙間を有して非接触状態にある。したがって通常状態での 1 群レンズ L1 の駆動時には、脱落防止用ピン 35 と脱落防止用溝 36 とが接触することによる負荷（摩擦抵抗）が発生しない。

図 5C に示すように、脱落防止用溝 36 の部分 55c では、脱落防止用溝 36 の撮像素子 14 側（Z 軸の負の側）の壁面が外方に延長されて、脱落防止用ピン 35 の円筒部 35f と対向する突起（第 1 突起）37 が形成されている。また、図 5A に示すように、脱落防止用溝 36 の部分 55a では、脱落防止用溝 36 の物体側（Z 軸の正の側）の壁面が外方に延長されて、脱落防止用ピン 35 の円筒部 35f と対向する突起（第 2 突起）38 が形成されている。

カム枠 17 の外周面であって、カム溝 18b とカム溝 18c との間には、スプライン状の駆動ギア 19 の両端に突出した駆動ギア軸 20 を回転可能に保持する軸受け部 17d と、駆動ギア 19 との干渉を避けるために半円筒面状に窪ませた駆動ギア取り付け部（凹部）17a とが形成されており、これにより駆動ギア 19 はカム枠 17 の外周面上に回転自在に保持されている。駆動ギア 19 は、後述するマスターフランジ 10 に取り付けられた駆動ユニット 21 の駆動力を駆動枠 15 に設けられたギア部 15a に伝達する。したがって、駆動ギア 19 が回転することにより、駆動枠 15 が光軸の回りに回転し、この際、駆動枠 15 に設けられたカムピン 16a, 16b, 16c が、カム枠 17 のカム溝 18a, 18b, 18c 内を移動することにより、駆動枠 15 は光軸方向にも移

動する。このとき、1群移動枠3は、これに固定された2本のガイドポール4a, 4bが3群枠8の支持部8a, 8bに貫入されていることにより、光軸回りの回転が制限されるから、駆動枠15が光軸方向に移動するに従って、1群移動枠3は光軸方向に直進移動する。

- 5      2群移動枠5の駆動アクチュエータ6は、カム枠17の取り付け部17bに固定される。また、4群移動枠9の駆動アクチュエータ12は、マスターフランジ10の取り付け部10aに固定される。駆動ギア19に駆動力を伝達する駆動ユニット21は、駆動アクチュエータ22と複数のギアからなる減速ギアユニット23とからなり、マスターフランジ
- 10    10の取り付け部10bに固定される。

シャッターユニット24は、撮像素子14の露光量及び露光時間を制御するため、一定の開口径を形成する絞り羽根とシャッター羽根とから構成されている。

- 2群移動枠5用の原点検出センサ25は、発光素子および受光素子からなる光検出センサであり、2群移動枠5の光軸方向の位置、つまり2群レンズL2の原点位置を検出する。4群移動枠9用の原点検出センサ26は、4群移動枠9の光軸方向の位置、つまり4群レンズL4の原点位置を検出する。駆動枠15用の原点検出センサ27は、駆動枠15の回転方向の位置、つまり駆動枠15と一体で移動する1群移動枠3及び
- 15    1群レンズL1の原点位置を検出する。

- 像ぶれ補正装置31は、撮影時に像ぶれを補正するための像ぶれ補正用レンズ群L3を、第1の方向(Y方向)であるピッチング方向と、第2の方向(X方向)であるヨーイング方向とに移動させる。第1の電磁アクチュエータ41yはY方向の駆動力を発生し、第2の電磁アクチュエータ41xはX方向の駆動力を発生することにより、像ぶれ補正用レンズ群L3は光軸Zにほぼ垂直なX, Yの2方向に駆動される。
- 20    25



図 6 に示すように、2 群レンズ駆動アクチュエータ 6 は、カム枠 1 7 の取り付け部 1 7 b に取り付けられる。2 群レンズ L 2 の原点検出センサ 2 5 は、カム枠 1 7 の取り付け部 1 7 c に取り付けられ、2 群移動枠 5 に設けられた羽根 5 c が原点検出センサ 2 5 の正面を通り、光を遮ることにより原点位置を検出する。そして、駆動ギア 1 9 は、先述したように、カム枠 1 7 の軸受け部 1 7 d と駆動ギア取り付け部（凹部）1 7 a とに取り付けられる。

3 本のカム溝 1 8 a, 1 8 b, 1 8 c、3 本の脱落防止用溝 3 6 a, 3 6 b, 3 6 c、及び 3 つの取り付け部 1 7 a, 1 7 b, 1 7 c を展開すると、図 4 のような関係となる。つまり、取り付け部 1 7 a はカム溝 1 8 b, 1 8 c の間に、取り付け部 1 7 b はカム溝 1 8 a, 1 8 b の間に、取り付け部 1 7 c はカム溝 1 8 c, 1 8 a の間にそれぞれ設けられる。このように、取り付け部 1 7 a, 1 7 b, 1 7 c をカム溝の間に設けたことにより、取り付け部 1 7 a, 1 7 b, 1 7 c がカム溝 1 8 a, 1 8 b, 1 8 c と干渉することなく、駆動ギア 1 9、2 群レンズ駆動アクチュエータ 6、及び原点検出センサ 2 5 をカム枠 1 7 に設けることが可能となる。

このように構成された沈胴式レンズ鏡筒 1 について、その動作を以下に述べる。

最初に、この沈胴式のレンズ鏡筒 1 の動作について、まず図 7 に示す非撮影時（未使用時）の状態から、図 8 に示す状態（望遠端）を経て、図 9 に示す撮影時（広角端）の状態に移行する際の動作について説明する。

図 7 の非撮影時の状態より、カメラ本体の電源スイッチ等がオンとなると撮影準備状態になる。最初に 1 群レンズ L 1 を駆動する 1 群レンズ駆動アクチュエータ 2 2 が回転し、減速ギアユニット 2 3 を介して駆動

ギア 19 を回転させる。駆動ギア 19 が回転することにより、駆動ギア 19 と噛合している駆動枠 15 が、光軸を中心として回転するとともに、カム溝 18 a, 18 b, 18 c に沿って光軸方向に移動する。そして原点検出センサ 27 を初期化した後、駆動枠 15 が物体方向（Z 軸方向）に移動することにより、1 群移動枠 3 も物体方向に移動する。そして、1 群レンズ駆動アクチュエータ 22 が所定の回転量だけ回転したのを図示せぬ回転量検出センサが検出すると、1 群移動枠 3 が所定の位置まで移動した後、1 群レンズ駆動アクチュエータ 22 の回転が停止する。この停止位置では、図 4 のカム溝の展開図において、カムピン 16 a, 16 b, 16 c は、カム溝 18 a, 18 b, 18 c のカム枠 17 の周方向とほぼ平行な部分 19 c の位置に到達している。また、脱落防止用ピン 35 a, 35 b, 35 c は脱落防止用溝 36 a, 36 b, 36 c の部分 55 c の位置に到達している。図 8 はこのときの状態を示している。

次に、2 群レンズ駆動アクチュエータ 6 が回転し、送りネジ 6 a を介してラック 7 を駆動することにより、2 群移動枠 5 が Z 軸に沿って動き出す。そして、2 群移動枠 5 は、原点検出センサ 25 を初期化した後、物体方向に移動し、図 9 に示す広角端の位置にて停止し、カメラ本体は撮影可能状態となる。

ここで、1 群移動枠 3 および 2 群移動枠 5 は、3 群枠 8 の支持部 8 a, 8 b に保持された同一のガイドポール 4 a, 4 b にて支えられながら所定位置まで移動する。したがって、1 群レンズ L1 および 2 群レンズ L2 が光軸に対して傾いたとしても、それらの傾き方向は像ぶれ補正用レンズ群 L3 に対して同一であるため、所定の光学性能を確保することができる。

実際の撮影時には、2 群レンズ駆動アクチュエータ 6 と 4 群レンズ駆動アクチュエータ 12 により、それぞれ変倍動作と変倍に伴う像面変動

の補正及び合焦の動作とを行う。変倍を行う際、広角端の状態では、図 9 に示す状態にて撮影を行い、望遠端の状態では、2 群レンズ L 2 を撮像素子 1 4 側（Z 軸の負の側）に移動させて図 8 に示す状態にて撮影を行う。よって、広角端から望遠端まで、任意の位置にて撮影することが可能となる。

この図 8 および図 9 に示す撮影状態にて、1 群駆動枠 3 に外力が加わった場合の状況について説明する。この 1 群枠 3 に外力が加わる状況とは、例えば撮影中、即ち、図 10 に示す沈胴式レンズ鏡筒 1 がカメラ本体の外装 5 0 の前面 5 0 a から突出した状態にて、撮影者がカメラを落と

とし、1 群レンズ L 1 を下側にして、地面に衝突した場合が相当する。

1 群レンズ L 1 を下側にしてカメラが落下した場合には、1 群駆動枠 3 の物体側（Z 軸の正の側）の面に対して、撮像素子 1 4（Z 軸の負の側）の向きの力が作用するため、1 群駆動枠 3 及びこれと光軸周りに回転自在に連結された駆動枠 1 5 が、撮像素子 1 4 側に押される。即ち、図 5 C において、駆動枠 1 5 に Z 軸の負の方向の力が作用する。

図 11 を用いて、このときの現象を説明する。駆動枠 1 5 に Z 軸の負の方向の力 F 1 が作用することにより、駆動枠 1 5 に設けられたカムピン 1 6 および脱落防止用ピン 3 5 はカム溝 1 8 および脱落防止用溝 3 6 に対して Z 軸の負の方向に相対的に移動する。カムピン 1 6 とカム溝 1 8 との間の隙間は、脱落防止用ピン 3 5 と脱落防止用溝 3 6 との間の隙間よりも小さいから、カムピン 1 6 の先端のテーパ部 1 6 e とカム溝 1 8 の側壁のテーパ面とが衝突する。その結果、カムピン 1 6 は、カム溝 1 8 から矢印 F 1 1 方向の反力を受けてカム溝 1 8 から脱落しそうになる。ところが、次の瞬間、脱落防止用ピン 3 5 の円筒部 3 5 f が脱落防止用溝 3 6 の縁に形成された突起 3 7 の側面と衝突する。円筒部 3 5 f 及び突起 3 7 の互いに衝突する面は Z 軸に垂直であるから、円筒部 3 5

f と突起 37 との衝突が、駆動枠 15 のカム枠 17 に対する Z 軸の負の方向へのこれ以上の相対的移動を阻止する。従って、カムピン 16 のカム溝 18 からの脱落が阻止される。よって、カメラを落下させたときの衝撃によってカムピン 16 がカム溝 18 から脱落して沈胴機構が機能不全になるのを防止できる。

次に図 9 に示す撮影時の状態から、図 8 に示す状態を経て、図 7 に示す非撮影時の状態に移行する際の動作について説明する。

任意のズーム位置にてカメラの電源スイッチ等がオフされると撮影が終了し、最初に 2 群移動枠 5 が 2 群レンズ駆動アクチュエータ 6 により撮像素子 14 側に移動して、図 8 に示す状態となる。次に 1 群レンズ駆動アクチュエータ 22 が回転し、減速ギアユニット 23 を介して駆動ギア 19 を上記とは逆方向に回転させる。駆動ギア 19 が回転することにより、駆動ギア 19 と噛合している駆動枠 15 が光軸を中心として回転し、同時に、カム溝 18 a, 18 b, 18 c によって撮像素子 14 方向に移動することにより、1 群移動枠 3 も移動する。そして原点検出センサ 27 により駆動枠 15 の回転を検出すると、1 群移動枠 3 が所定の位置まで移動した後、1 群レンズ駆動アクチュエータ 22 の回転が停止する。この停止位置では、図 4 のカム溝の展開図において、カムピン 16 a, 16 b, 16 c は、カム溝 18 a, 18 b, 18 c のカム枠 17 の周方向とほぼ平行な部分 19 a に到達している。また、脱落防止用ピン 35 a, 35 b, 35 c は脱落防止用溝 36 a, 36 b, 36 c の部分 55 a の位置に到達している。これが図 7 に示す状態であり、撮影時の状態に比べて長さ C だけ短くなった沈胴状態となる。

この図 7 に示す沈胴状態にて、1 群駆動枠 3 に外力が加わった場合の状況について説明する。沈胴状態では、図 12 に示すように、沈胴式レンズ鏡筒 1 がカメラ本体の外装 50 の前面 50 a よりも内側に後退して

- いる。この状態で、撮影者が、1群レンズL1を下側にしてカメラを落とした場合には、カメラ本体の外装50の前面50aが地面に衝突する。この衝突の瞬間、外装50には地面から重力方向と反対方向の衝撃力が作用し、同時に、沈胴式レンズ鏡筒1には重力方向の慣性力が作用し、
- 5 沈胴式レンズ鏡筒1はカメラ本体から物体側（Z軸の正の側）に飛び出そうとする。よって、沈胴式レンズ鏡筒1の1群駆動枠3及びこれと光軸周りに回転自在に連結された駆動枠15がカム枠17から物体側（Z軸の正の側）に引き出される方向の力が作用する。即ち、図5Aにおいて、駆動枠15にZ軸の正の方向の力が作用する。
- 10 図13を用いて、このときの現象を説明する。駆動枠15にZ軸の正の方向の力F2が作用することにより、駆動枠15に設けられたカムピン16および脱落防止用ピン35はカム溝18および脱落防止用溝36に対してZ軸の正の方向に相対的に移動する。カムピン16とカム溝18との間の隙間は、脱落防止用ピン35と脱落防止用溝36との間の隙間よりも小さいから、カムピン16の先端のテーパ部16eとカム溝18の側壁のテーパ面とが衝突する。その結果、カムピン16は、カム溝18から矢印F21方向の反力を受けてカム溝18から脱落しそうになる。ところが、次の瞬間、脱落防止用ピン35の円筒部35fが脱落防止用溝36の縁に形成された突起38の側面と衝突する。円筒部35f及び突起38の互いに衝突する面はZ軸に垂直であるから、円筒部35fと突起38との衝突が、駆動枠15のカム枠17に対するZ軸の正の方向へのこれ以上の相対的移動を阻止する。従って、カムピン16のカム溝18からの脱落が阻止される。よって、カメラを落下させたときの衝撃によってカムピン16がカム溝18から脱落して沈胴機構が機能不全になるのを防止できる。
- 15
- 20
- 25

本実施形態の沈胴式レンズ鏡筒1の光軸方向の長さを変える沈胴動作

においては、1群レンズL 1を駆動する1群レンズ駆動アクチュエータ  
2 2を用い、ズーミング動作については2群レンズ駆動アクチュエータ  
6を単独で使用している。そのため、実際の撮影でのズーミング動作は  
、1群レンズL 1を繰り出した状態で行うため、1群レンズ駆動アクチ  
5 ュエータ2 2を動作させる必要はなく、2群レンズ駆動アクチュエータ  
6のみを駆動して図8と図9との間の所定位置に2群レンズL 2を移動  
させてズーミングを行うことができる。したがって、ズーミング動作を  
行うなどの撮影を行う際には、従来方式の沈胴式レンズ鏡筒とは異なり  
、ズーム倍率に応じて、鏡筒の繰り出し動作及び繰り込み動作を行う必  
10 要がない。従来の沈胴式のレンズ鏡筒においては、ズーミング動作時に  
、カム筒を回転させてレンズを駆動していたため、ズーミング速度が遅  
く、駆動音が大きい。本発明の沈胴式のレンズ鏡筒1は、2群レンズ駆  
動アクチュエータ6としてステッピングモータを使用し、そのステッピ  
ングモータに取り付けられた送りネジ6 aを介して、2群移動枠5を直  
15 接駆動するため、送り速度も速く、動作音も小さい。このように、沈胴  
式のレンズ鏡筒であっても、ズーム速度の高速化、ズーム音の低騒音化  
を実現できる。

また、撮影時には、ズーム倍率にかかわらず、カムピン1 6 a, 1 6  
b, 1 6 cは、カム溝1 8 a, 1 8 b, 1 8 cの部分1 9 cの位置にあ  
20 り、脱落防止用ピン3 5 a, 3 5 b, 3 5 cは脱落防止用溝3 6 a, 3  
6 b, 3 6 cの部分5 5 cにある。また、沈胴時（非撮影時）には、カ  
ムピン1 6 a, 1 6 b, 1 6 cはカム溝1 8 a, 1 8 b, 1 8 cの部分  
1 9 aにあり、脱落防止用ピン3 5 a, 3 5 b, 3 5 cは脱落防止用溝  
3 6 a, 3 6 b, 3 6 cの部分5 5 aにある。従って、脱落防止用溝3  
25 6 a, 3 6 b, 3 6 cの部分5 5 cに設けた第1突起3 7により撮影時  
の落下等に対する耐衝撃性を向上でき、脱落防止用溝3 6 a, 3 6 b,

3 6 c の部分 5 5 a に設けた第 2 突起 3 8 により沈胴時の落下等に対する耐衝撃性を向上できる。即ち、脱落防止用溝 3 6 a, 3 6 b, 3 6 c の両端に第 1 突起 3 7 及び第 2 突起 3 8 を設けるだけで、カメラ本体の電源がオン及びオフされた時の 1 群レンズ L 1 が駆動されるわずかな時間  
5 間を除くほとんどの状況において、カムピン 1 6 a, 1 6 b, 1 6 c のカム溝 1 8 a, 1 8 b, 1 8 c からの脱落を防止できる。

以上のように本実施の形態によれば、沈胴式レンズ鏡筒を繰り出し時に脱落防止用ピン 3 5 が位置する脱落防止用溝 3 6 の部分 5 5 c の撮像素子 1 4 側に突起 3 7 を設けたことにより、沈胴式レンズ鏡筒を繰り出し時に 1 群駆動枠 3 に撮像素子 1 4 側に向かう力が作用した場合に、カムピン 1 6 がカム溝 1 8 から外れるのを防止できる。したがって、例えば撮影中に、撮影者がカメラを落とした場合でも、十分な強度を保つことが可能となる。  
10

また、沈胴式レンズ鏡筒を沈胴時に脱落防止用ピン 3 5 が位置する脱落防止用溝 3 6 の部分 5 5 a の物体側に突起 3 8 を設けたことにより、沈胴式レンズ鏡筒を沈胴時に 1 群駆動枠 3 に物体側に向かう力が作用した場合に、カムピン 1 6 がカム溝 1 8 から外れるのを防止できる。したがって、例えば未使用時に、撮影者がカメラを落とした場合でも、十分な強度を保つことが可能となる。  
15

しかも、カムピン 1 6 及び脱落防止用ピン 3 5 として同一部品を用いるので、部品点数の削減を図ることができる。さらに、カムピン 1 6 及び脱落防止用ピン 3 5 を駆動枠 1 5 に組み付ける際に、取り付け位置を逆にするような間違いを防止できるので、組み立て性が改善される。  
20

また、1 群レンズ L 1 と 2 群レンズ L 2 を別々に駆動することが可能となり、ズームを行う 2 群レンズ L 2 駆動時には、1 群レンズ L 1 を駆動する必要がなくなるので、沈胴式のレンズ鏡筒であっても、ズー  
25

ム速度の高速化、ズーム音の低騒音化を実現できる。したがって、撮影者は瞬時に画角を変更することが可能となり、被写体を追いかける、動画を撮影するなど、従来のDSCでは不向きであった使用を簡単に行うことができる。

- 5      さらに、1群レンズL1及び2群レンズL2が、像ぶれ補正用レンズL3に対し、少なくとも同一方向に傾くように構成したことにより、光学性能の低下量を最小限に抑えつつ、未使用時の全長を短くすることが可能となる。

- 10      なお、上記の実施形態においては、脱落防止用溝36の両端に突起37及び突起38を設けた例を示したが、本発明はこれに限定されず、いずれか一方のみを設けてもよい。その場合には、一般にカメラを落下させる確率は使用時の方が多いことから、突起37のみを設けるのが好ましい。

- 15      また、上記の実施形態においては、カメラの未使用時に沈胴式レンズ鏡筒1が外装50内に後退する例を示したが、カメラの未使用時においても沈胴式レンズ鏡筒1の先端が外装50より突出するようなカメラに沈胴式レンズ鏡筒1を使用することができる。このようなカメラにおいては、未使用時（沈胴時）にカメラを1群レンズL1を下側にして落下すると、1群駆動枠3に撮像素子14側に向かう外力が加わる。このとき  
20      の衝撃によってカムピン16がカム溝18から外れるのを防止するために、脱落防止用溝36の部分55aの撮像素子14側に、図5Cの突起37と同様の突起（第2突起）を形成してもよい。また、この脱落防止用溝36の部分55aの撮像素子14側の第2突起は、カメラの未使用時に沈胴式レンズ鏡筒1が外装50内に後退するカメラであっても、  
25      未使用時（沈胴時）にカメラを1群レンズL1を上側にして落下したときの衝撃によってカムピン16がカム溝18から外れるのを防止するの



にも有効である。

また、脱落防止用溝 3 6 の部分 5 5 c の物体側に、図 5 A の突起 3 8 と同様の突起（第 1 突起）を形成してもよい。この第 1 突起により、沈  
胴式レンズ鏡筒 1 の繰り出し時に 1 群駆動枠 3 に物体側に向かう力が万  
5 一作用したとしても、カムピン 1 6 がカム溝 1 8 から外れるのを防止す  
ることができる。

このように、本発明の沈胴式レンズ鏡等においては、脱落防止用溝 3  
6 の部分 5 5 a の Z 軸方向の両縁及び部分 5 5 c の Z 軸方向の両縁の合  
計 4 力所のうち、任意に選択した 1 力所以上に突起が形成される。いず  
10 れの位置に突起を形成するかは、カメラ及びこれに搭載される沈胴式レ  
ンズ鏡筒に作用すると考えられる外力に応じて決定すればよい。上記の  
4 力所の全てに突起（合計 4 つ）を設けることにより、カメラ落下時等  
の安全性を一層高めることができる。

さらに、上記の実施形態では、カムピン 1 6 がカム溝 1 8 から外れる  
15 のを防止するために、脱落防止用ピン 3 5 及び脱落防止用溝 3 6 を設け  
たが、本発明はこれに限定されない。例えば、カム溝 1 8 の部分 1 9 a  
の Z 軸方向の両縁及び部分 1 9 c の Z 軸方向の両縁の合計 4 力所のうち  
任意に選択した 1 力所以上に、上記の突起 3 7, 3 8 と同様の突起を形  
成しても良い。この構成では、外力によりカムピン 1 6 がカム溝 1 8 に  
20 対して Z 軸方向に相対的に移動すると、最初にカムピン 1 6 の先端のテ  
ーパ部 1 6 e とカム溝 1 8 の側壁のテーパ面とが衝突するが、その後、  
カムピン 1 6 の円筒部 1 6 f が突起に衝突するので、カムピン 1 6 のカ  
ム溝 1 8 からの脱落が阻止される。従って、この構成によれば、脱落防  
止用ピン 3 5 が不要になるので、部品点数と組立工数を削減できる。ま  
25 た、カム枠 1 7 に脱落防止用溝 3 6 を形成する必要がないので、カム枠  
1 7 の小型化などに貢献する。カム溝 1 8 の部分 1 9 a の Z 軸方向の両

縁及び部分 19 c の Z 軸方向の両縁の合計 4 カ所のうちいずれの位置に突起を形成するかは、カメラ及びこれに搭載される沈胴式レンズ鏡筒に作用すると考えられる外力に応じて決定すればよい。

5      なお、上記実施形態においては、脱落防止用溝 36 a, 36 b, 36 c をカム溝 18 a, 18 b, 18 c に対して撮像素子 14 側に設けたが、両溝の位置を入れ替えても、同様の効果が得られる。

また、上記実施形態においては、1 群レンズ L1 を設けた 1 群枠 2 と 1 群移動枠 3 とを別々の構成としたが、一体の構成とし、その一体部分にガイドポール 4 a, 4 b を固定する構成としてもよい。

10      また、3 群レンズ L3 については、像ぶれ補正装置 31 を用いて光軸と直交する方向に移動可能としたが、3 群レンズ L3 が 3 群枠 8 に固定された、像ぶれ補正装置を搭載しない一般のレンズ鏡筒であっても、同様の効果が得られる。

15      以上に説明した実施の形態は、いずれもあくまでも本発明の技術的内容を明らかにする意図のものであって、本発明はこのような具体例にのみ限定して解釈されるものではなく、その発明の精神と請求の範囲に記載する範囲内でいろいろと変更して実施することができ、本発明を広義に解釈すべきである。

## 20      産業上の利用の可能性

本発明の利用分野は特に限定はないが、例えば比較的レンズが大口径で、重量が大きい高倍率対応の沈胴式レンズ鏡筒として利用することができる。

## 請 求 の 範 囲

1. 撮影時にレンズ群が繰り出される沈胴式レンズ鏡筒であって、  
円筒部とその先端のテーパ部とを備えた同一形状のカムピン及び脱落  
5 防止用ピンを備え、前記レンズ群を駆動する駆動枠と、  
前記カムピン及び前記脱落防止用ピンとそれぞれ係合するカム溝及び  
脱落防止用溝を備えたカム枠と、  
前記駆動枠が繰り出されたときに前記脱落防止用ピンが係合する前記  
脱落防止用溝の部分の光軸方向の少なくとも一方の側に設けられた第 1  
10 突起と  
を備え、  
前記レンズ群が繰り出された状態において、前記脱落防止用ピンの前  
記円筒部が前記第 1 突起と当接することにより、前記カムピンが前記カ  
ム溝から脱落するのが防止されることを特徴とする沈胴式レンズ鏡筒。
- 15 2. 非撮影時にレンズ群が繰り込まれる沈胴式レンズ鏡筒であって、  
円筒部とその先端のテーパ部とを備えた同一形状のカムピン及び脱落  
防止用ピンを備え、前記レンズ群を駆動する駆動枠と、  
前記カムピン及び前記脱落防止用ピンとそれぞれ係合するカム溝及び  
脱落防止用溝を備えたカム枠と、  
20 前記駆動枠が繰り込まれたときに前記脱落防止用ピンが係合する前記  
脱落防止用溝の部分の光軸方向の少なくとも一方の側に設けられた第 2  
突起と  
を備え、  
前記レンズ群が繰り込まれた状態において、前記脱落防止用ピンの前  
25 記円筒部が前記第 2 突起と当接することにより、前記カムピンが前記カ  
ム溝から脱落するのが防止されることを特徴とする沈胴式レンズ鏡筒。

3. 撮影時にレンズ群が繰り出され、非撮影時にレンズ群が繰り込まれる沈胴式レンズ鏡筒であって、

円筒部とその先端のテーパ部とを備えた同一形状のカムピン及び脱落防止用ピンを備え、前記レンズ群を駆動する駆動枠と、

- 5 前記カムピン及び前記脱落防止用ピンとそれぞれ係合するカム溝及び脱落防止用溝を備えたカム枠と、

前記駆動枠が繰り出されたときに前記脱落防止用ピンが係合する前記脱落防止用溝の部分の光軸方向の少なくとも一方の側に設けられた第1突起と、

- 10 前記駆動枠が繰り込まれたときに前記脱落防止用ピンが係合する前記脱落防止用溝の部分の光軸方向の少なくとも一方の側に設けられた第2突起と

を備え、

- 15 前記レンズ群が繰り出された状態において、前記脱落防止用ピンの前記円筒部が前記第1突起と当接することにより、前記カムピンが前記カム溝から脱落するのが防止され、

前記レンズ群が繰り込まれた状態において、前記脱落防止用ピンの前記円筒部が前記第2突起と当接することにより、前記カムピンが前記カム溝から脱落するのが防止されることを特徴とする沈胴式レンズ鏡筒。

- 20 4. 撮影時にレンズ群が繰り出される沈胴式レンズ鏡筒であって、

円筒部とその先端のテーパ部とを備えたカムピンを備え、前記レンズ群を駆動する駆動枠と、

前記カムピンと係合するカム溝を備えたカム枠と、

- 25 前記駆動枠が繰り出されたときに前記カムピンが係合する前記カム溝の部分の光軸方向の少なくとも一方の側に設けられた第1突起と
- を備え、

前記レンズ群が繰り出された状態において、前記カムピンの前記円筒部が前記第 1 突起と当接することにより、前記カムピンが前記カム溝から脱落するのが防止されることを特徴とする沈胴式レンズ鏡筒。

5 5. 非撮影時にレンズ群が繰り込まれる沈胴式レンズ鏡筒であって、  
5 円筒部とその先端のテーパ部とを備えたカムピンを備え、前記レンズ群を駆動する駆動枠と、

前記カムピンと係合するカム溝を備えたカム枠と、

前記駆動枠が繰り込まれたときに前記カムピンが係合する前記カム溝の部分の光軸方向の少なくとも一方の側に設けられた第 2 突起と

10 を備え、

前記レンズ群が繰り込まれた状態において、前記カムピンの前記円筒部が前記第 2 突起と当接することにより、前記カムピンが前記カム溝から脱落するのが防止されることを特徴とする沈胴式レンズ鏡筒。

15 6. 撮影時にレンズ群が繰り出され、非撮影時にレンズ群が繰り込まれる沈胴式レンズ鏡筒であって、

円筒部とその先端のテーパ部とを備えたカムピンを備え、前記レンズ群を駆動する駆動枠と、

前記カムピンと係合するカム溝を備えたカム枠と、

20 前記駆動枠が繰り出されたときに前記カムピンが係合する前記カム溝の部分の光軸方向の少なくとも一方の側に設けられた第 1 突起と、

前記駆動枠が繰り込まれたときに前記カムピンが係合する前記カム溝の部分の光軸方向の少なくとも一方の側に設けられた第 2 突起と

を備え、

25 前記レンズ群が繰り出された状態において、前記カムピンの前記円筒部が前記第 1 突起と当接することにより、前記カムピンが前記カム溝から脱落するのが防止され、

前記レンズ群が繰り込まれた状態において、前記カムピンの前記円筒部が前記第 2 突起と当接することにより、前記カムピンが前記カム溝から脱落するのが防止されることを特徴とする沈胴式レンズ鏡筒。

## 補正書の請求の範囲

[2005年2月4日 (04.02.05) 国際事務局受理：出願当初の請求の範囲 5 は補正された；  
出願当初の請求の範囲 4 及び 6 は取り下げられた；他の請求の範囲は変更なし。]

3. 撮影時にレンズ群が繰り出され、非撮影時にレンズ群が繰り込まれる沈胴式レンズ鏡筒であって、

円筒部とその先端のテーパ部とを備えた同一形状のカムピン及び脱落防止用ピンを備え、前記レンズ群を駆動する駆動枠と、

5 前記カムピン及び前記脱落防止用ピンとそれぞれ係合するカム溝及び脱落防止用溝を備えたカム枠と、

前記駆動枠が繰り出されたときに前記脱落防止用ピンが係合する前記脱落防止用溝の部分の光軸方向の少なくとも一方の側に設けられた第 1 突起と、

10 前記駆動枠が繰り込まれたときに前記脱落防止用ピンが係合する前記脱落防止用溝の部分の光軸方向の少なくとも一方の側に設けられた第 2 突起と

を備え、

15 前記レンズ群が繰り出された状態において、前記脱落防止用ピンの前記円筒部が前記第 1 突起と当接することにより、前記カムピンが前記カム溝から脱落するのが防止され、

前記レンズ群が繰り込まれた状態において、前記脱落防止用ピンの前記円筒部が前記第 2 突起と当接することにより、前記カムピンが前記カム溝から脱落するのが防止されることを特徴とする沈胴式レンズ鏡筒。

20 4. (削除)

5. (補正後) 非撮影時にレンズ群が繰り込まれる沈胴式レンズ鏡筒であって、

円筒部とその先端のテーパ部とを備えたカムピンを備え、前記レンズ群を駆動する駆動枠と、

25 前記カムピンと係合するカム溝を備えたカム枠と、

前記駆動枠が繰り込まれたときに前記カムピンが係合する前記カム溝

の部分の光軸方向の少なくとも物体側に設けられた第 2 突起と  
を備え、

前記レンズ群が繰り込まれた状態において、前記カムピンの前記円筒部が前記第 2 突起と当接することにより、前記カムピンが前記カム溝から脱落するのが防止されることを特徴とする沈胴式レンズ鏡筒。

6. (削除)



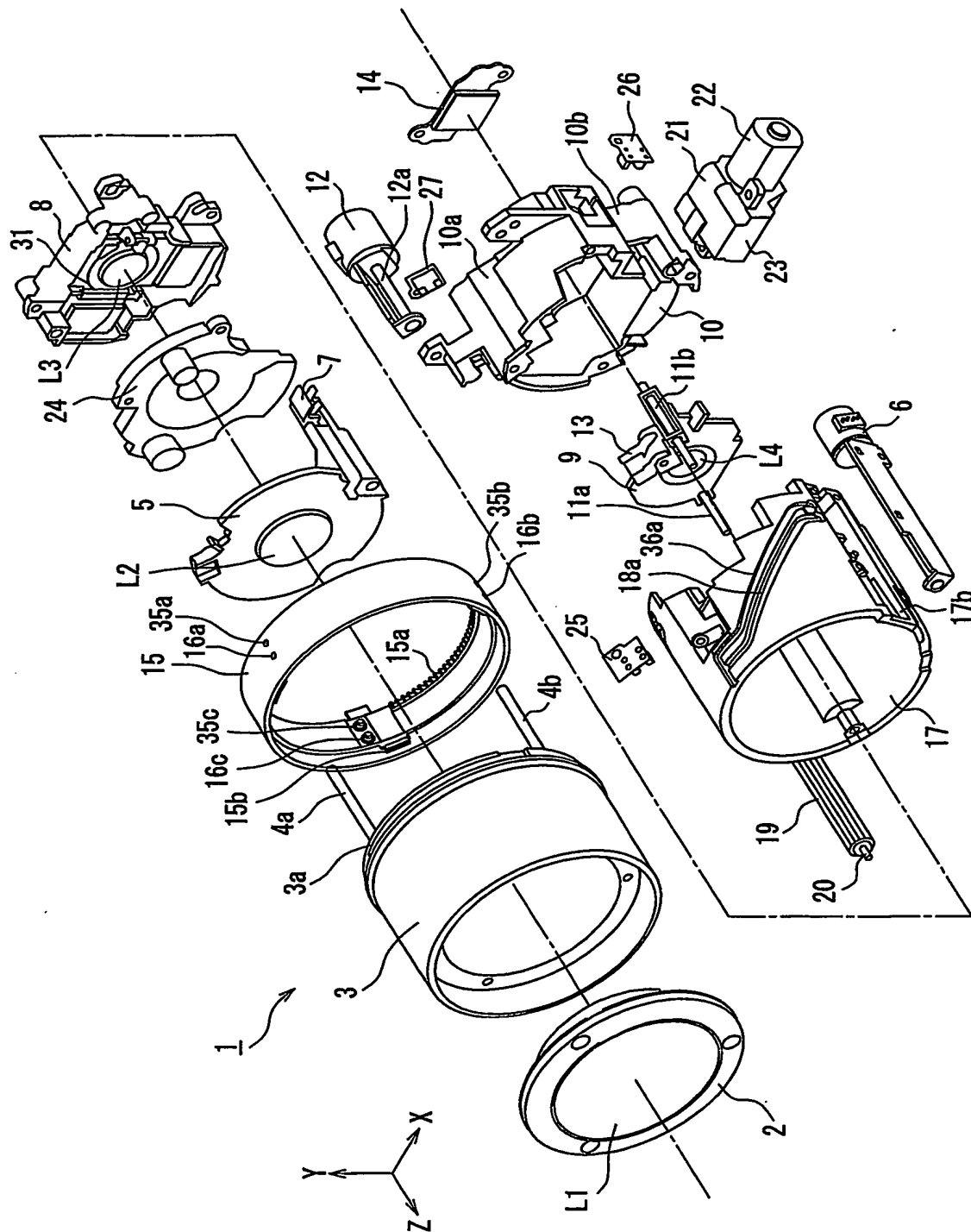


FIG. 1

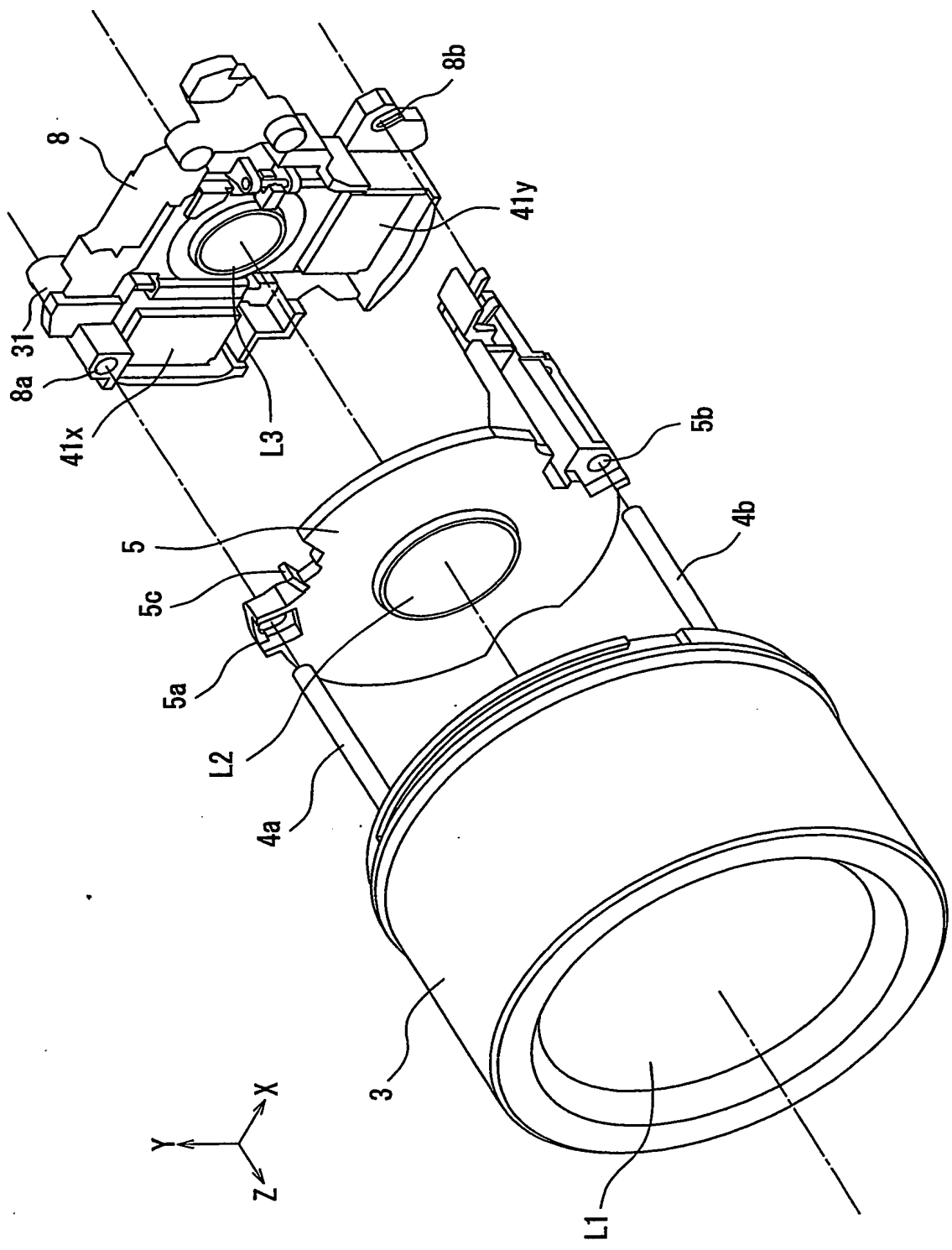
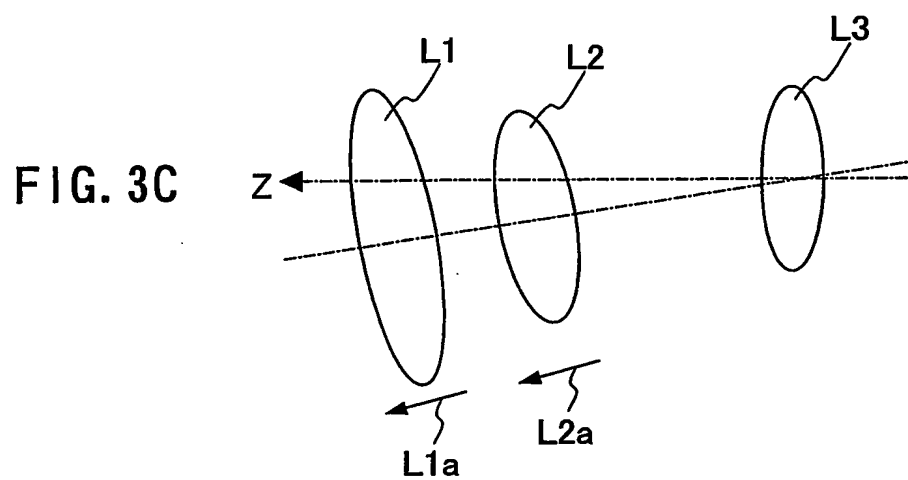
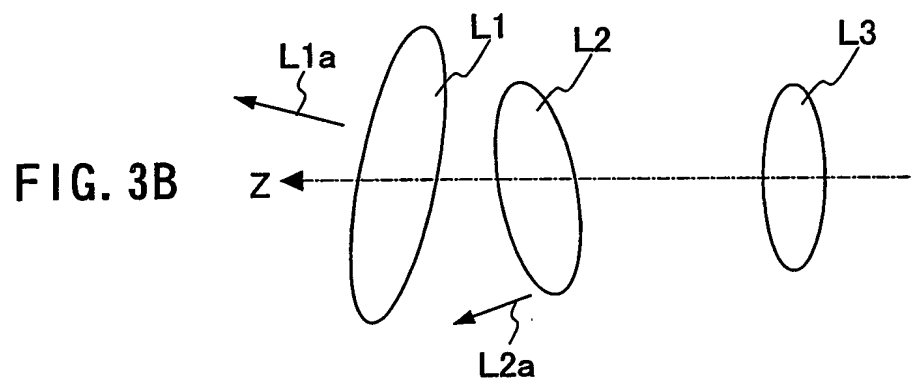
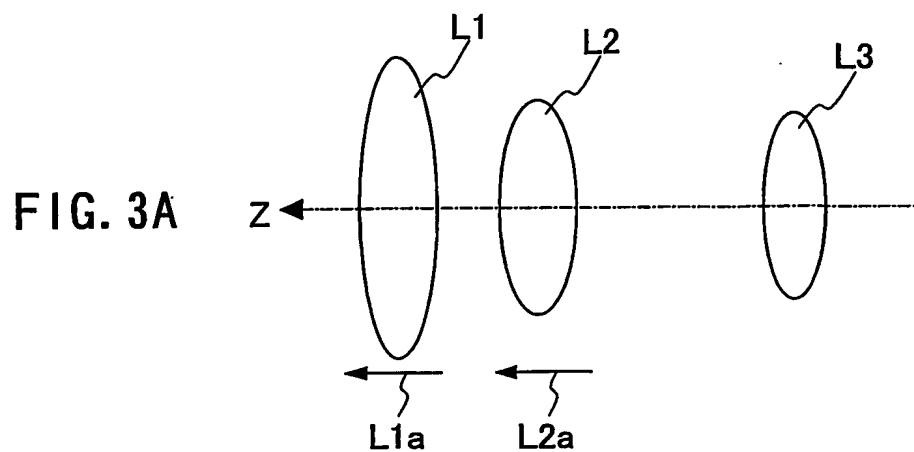
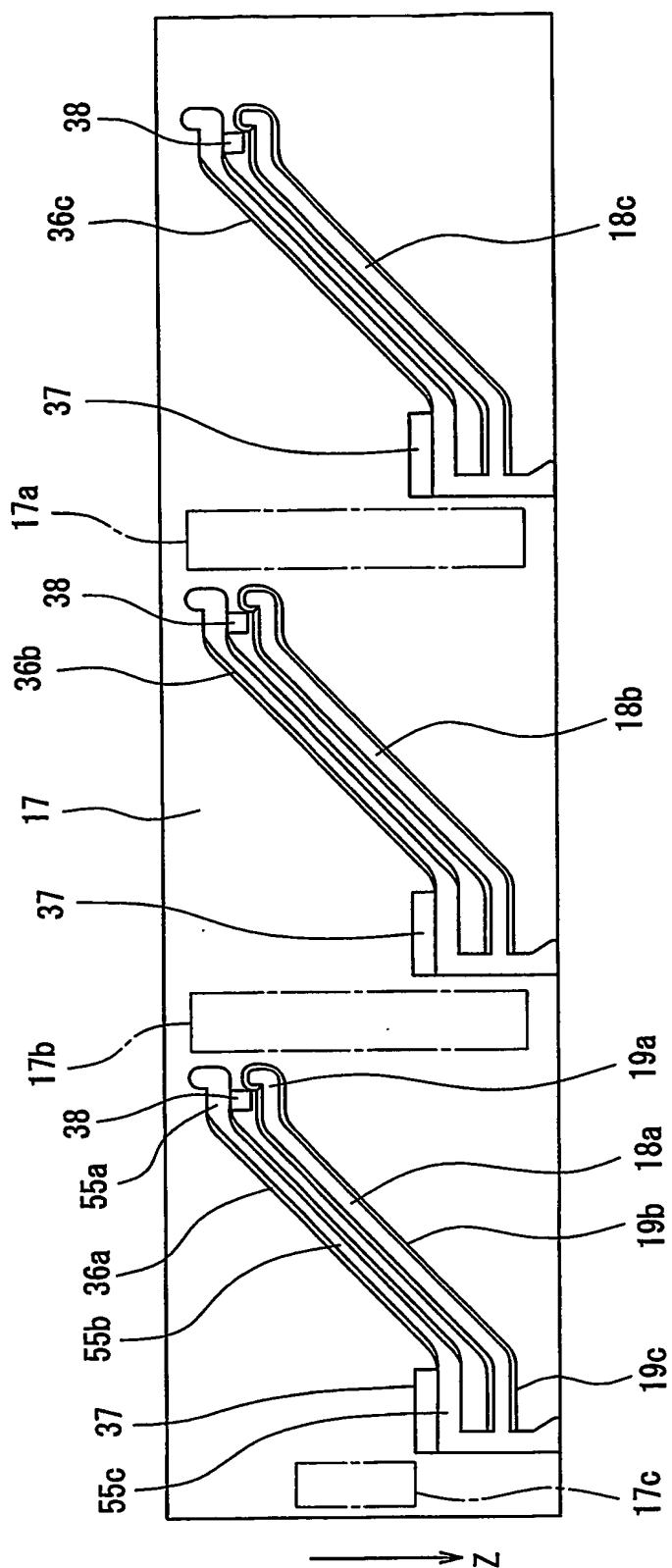


FIG. 2





**FIG. 4**

FIG. 5A

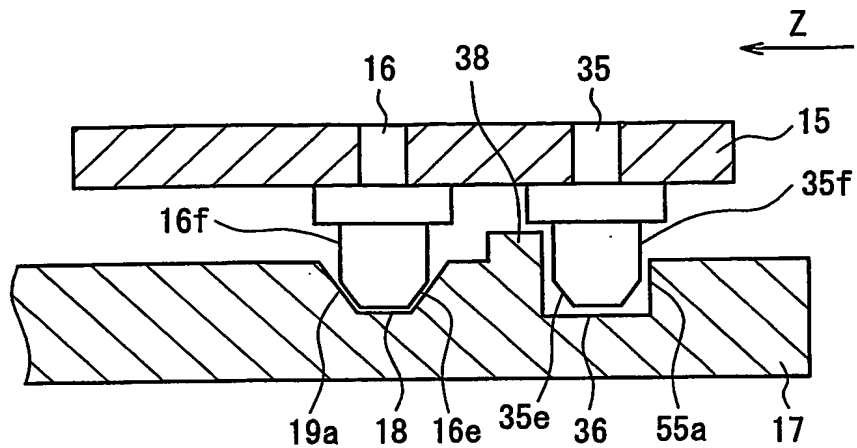


FIG. 5B

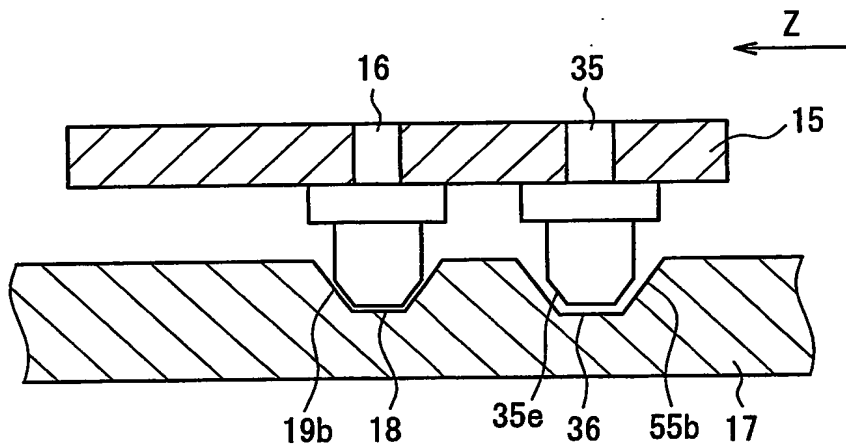
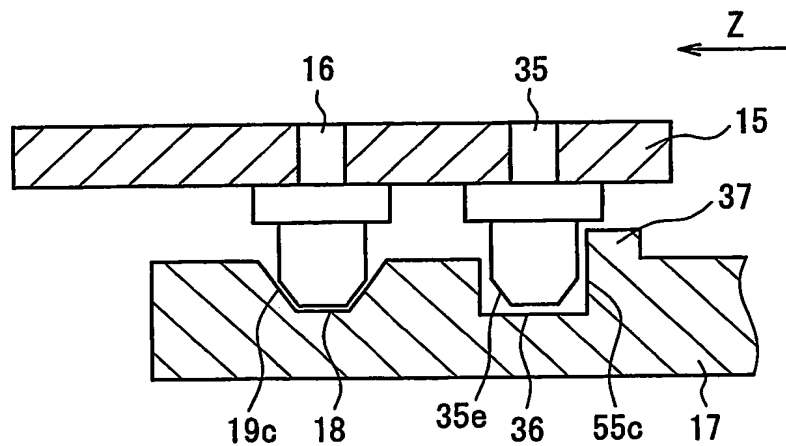


FIG. 5C



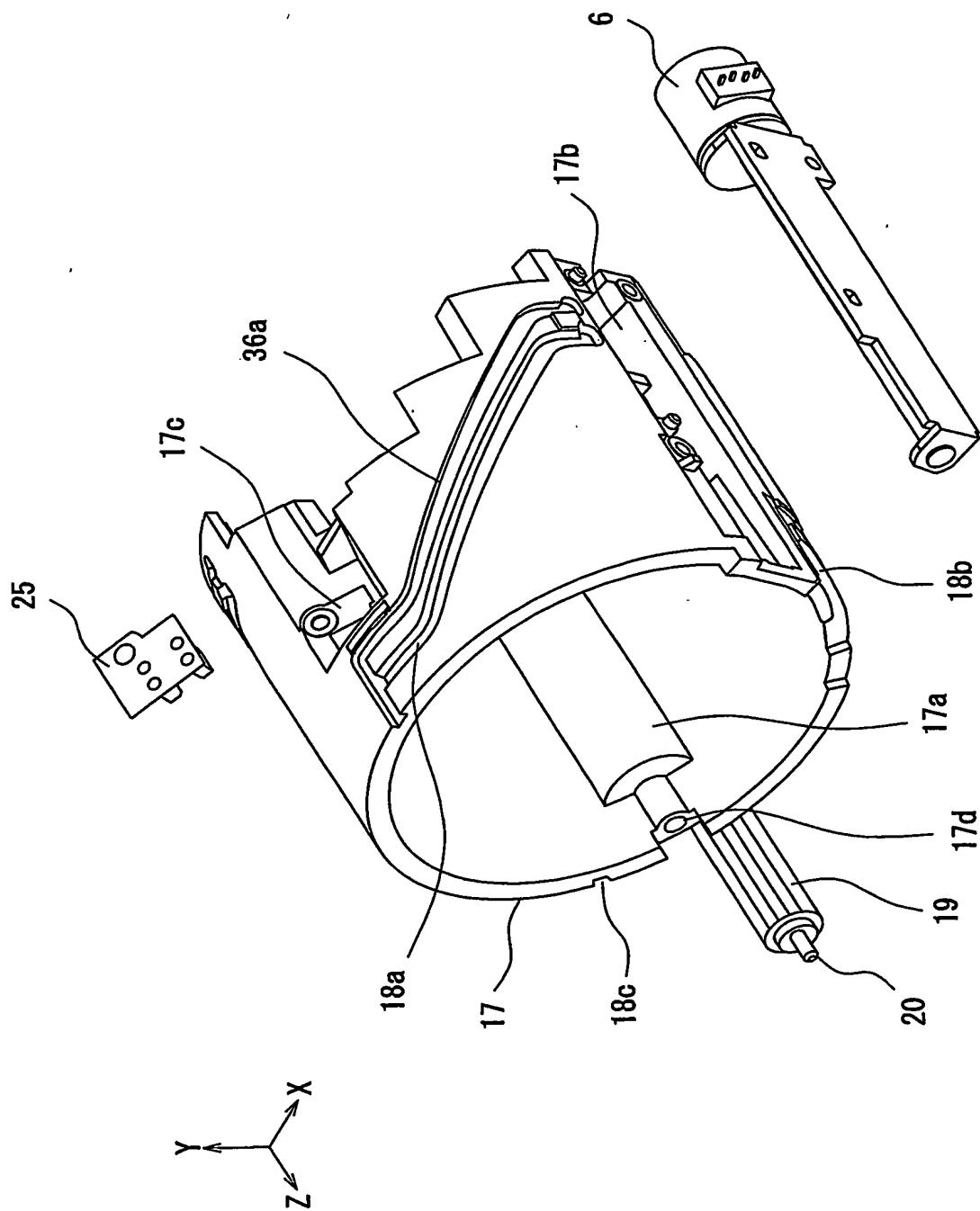


FIG. 6

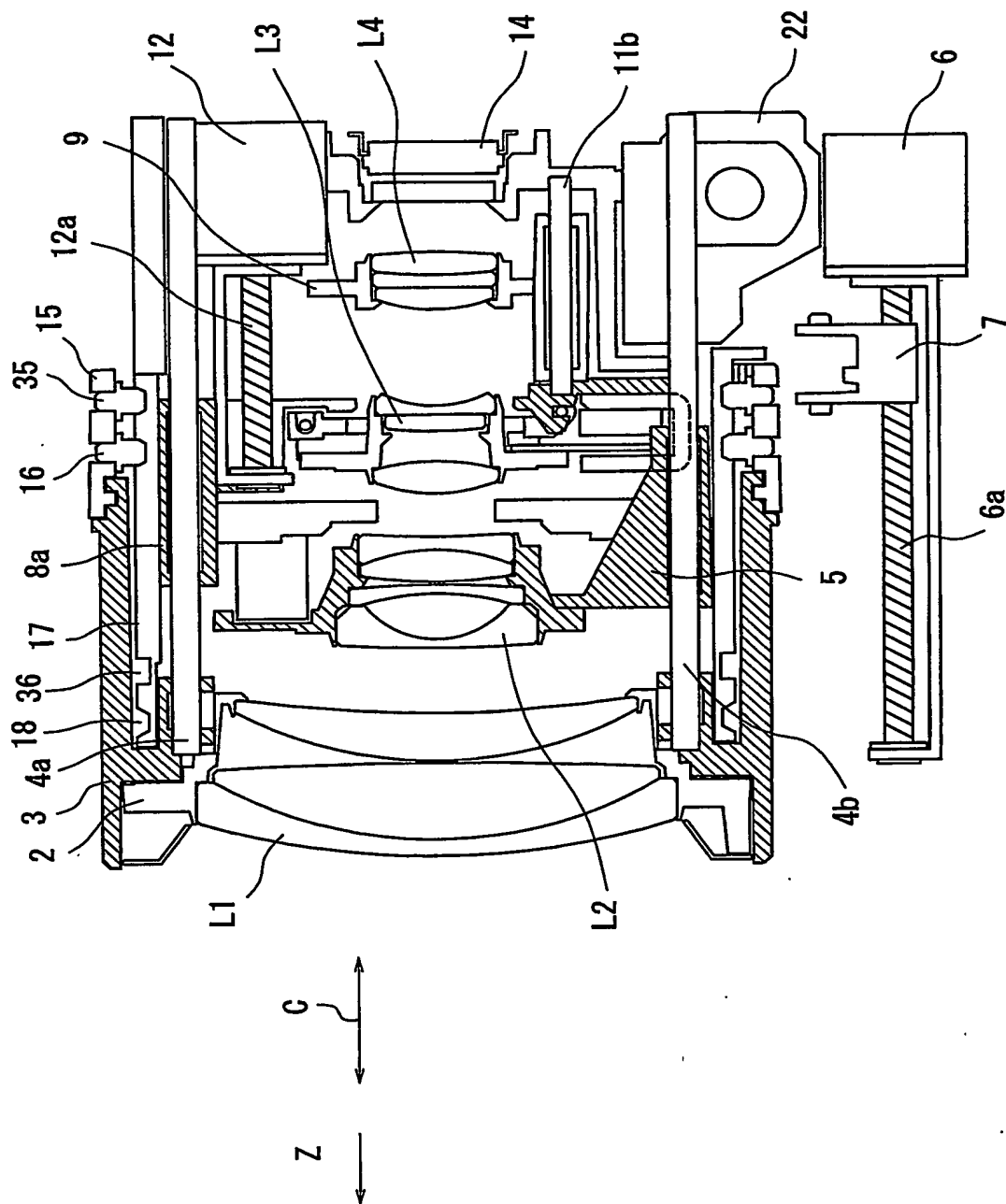


FIG. 7

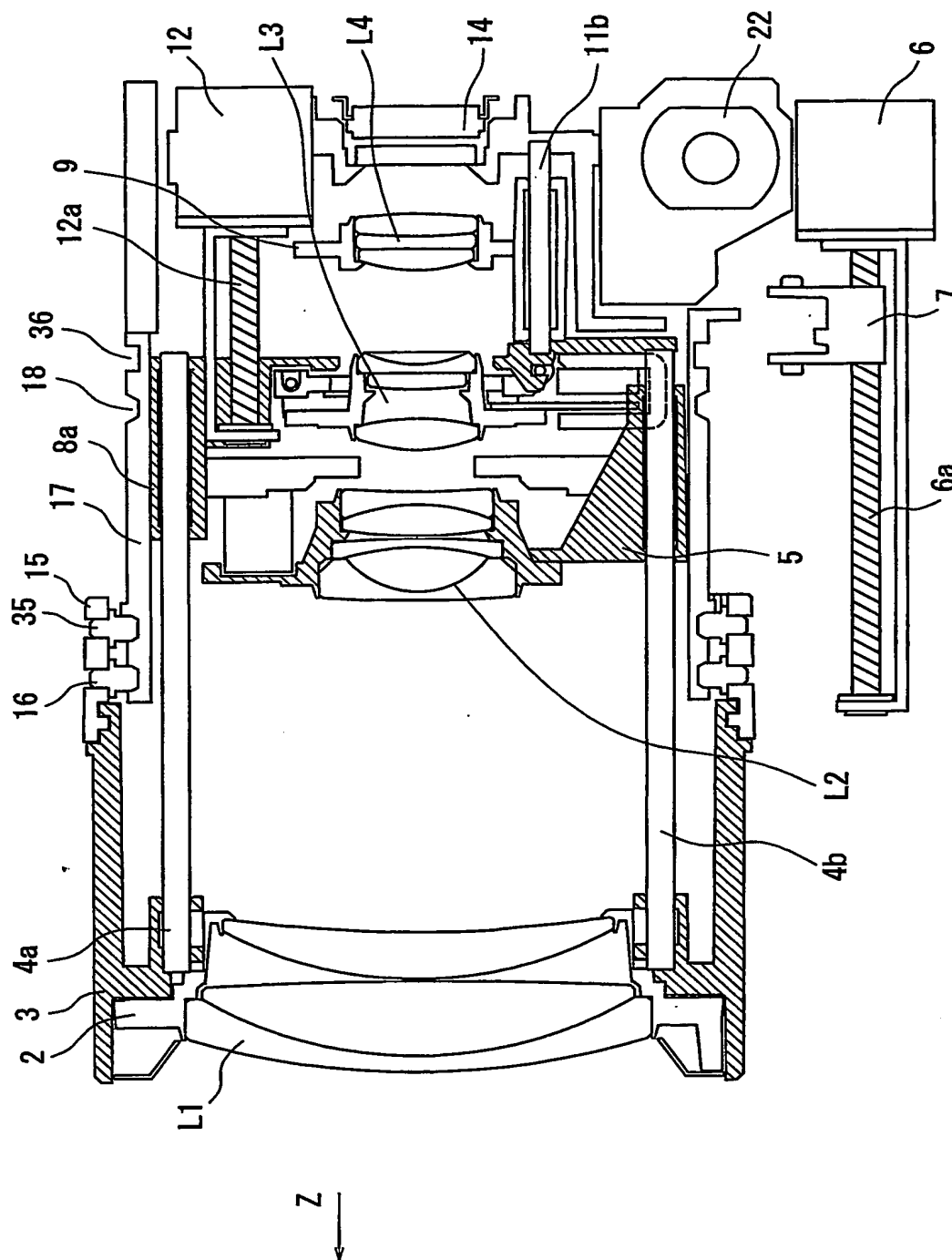


FIG. 8



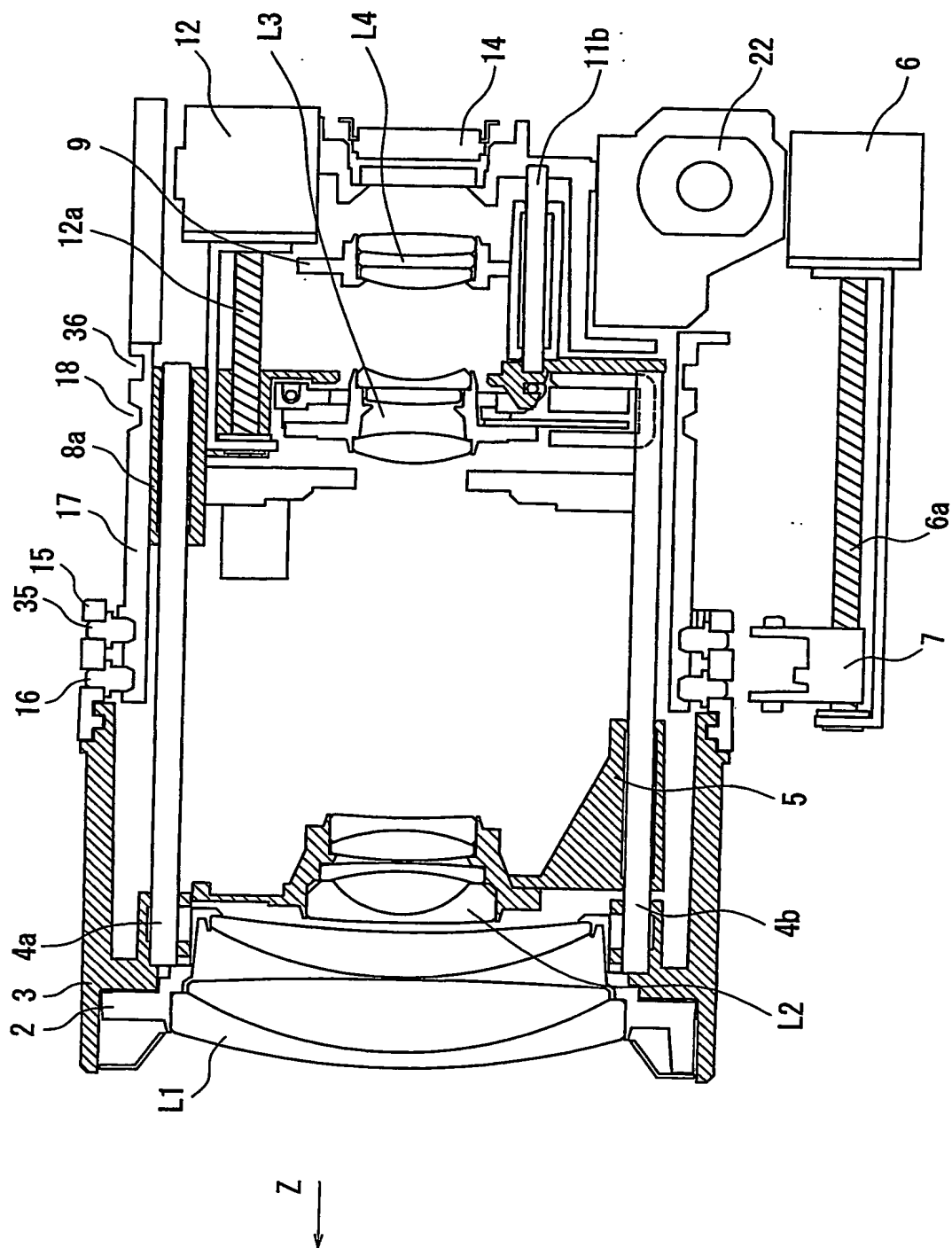


FIG. 9

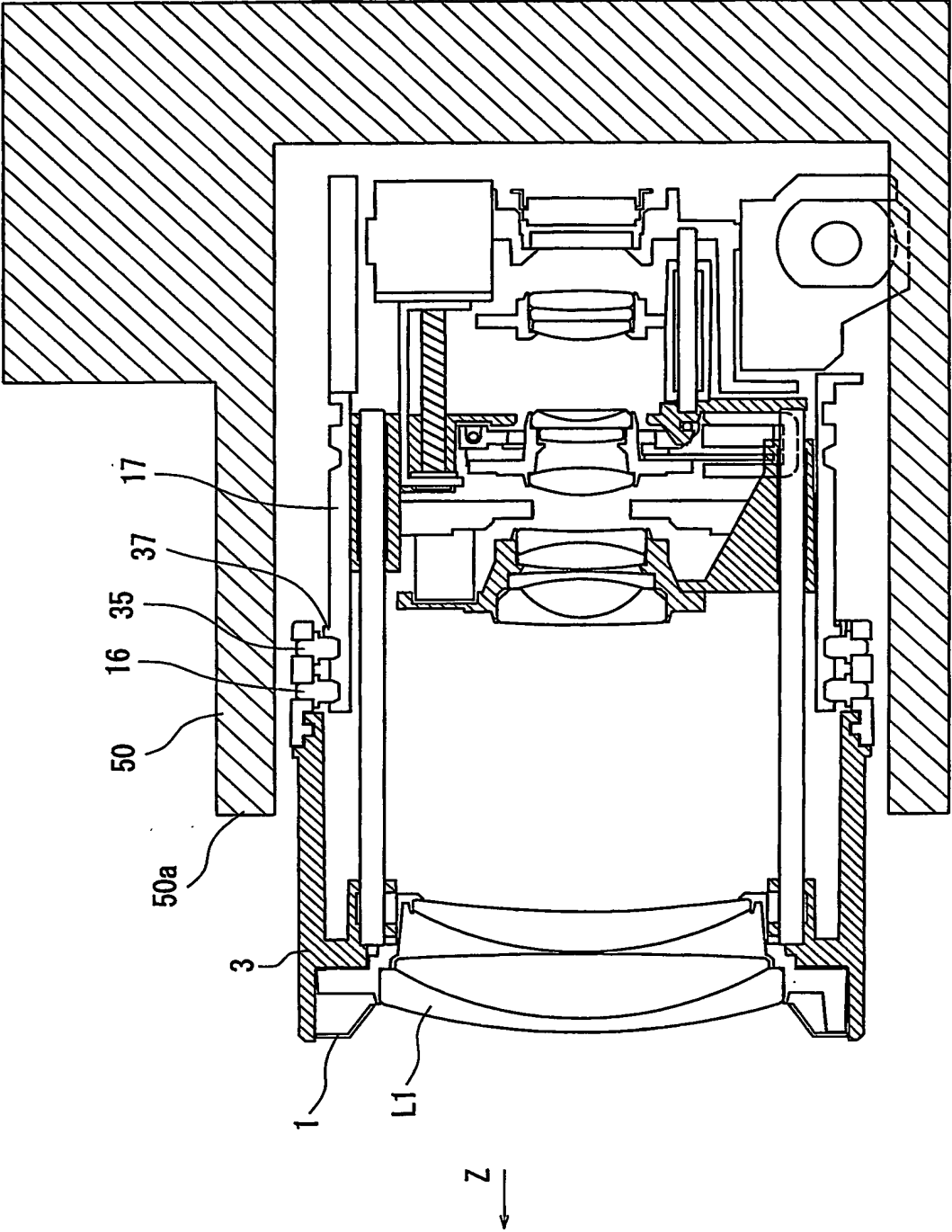


FIG. 10

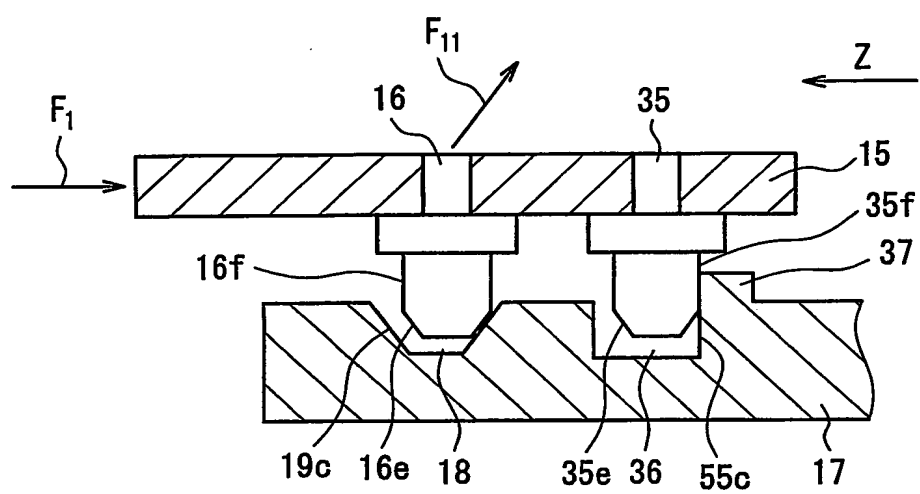


FIG. 11

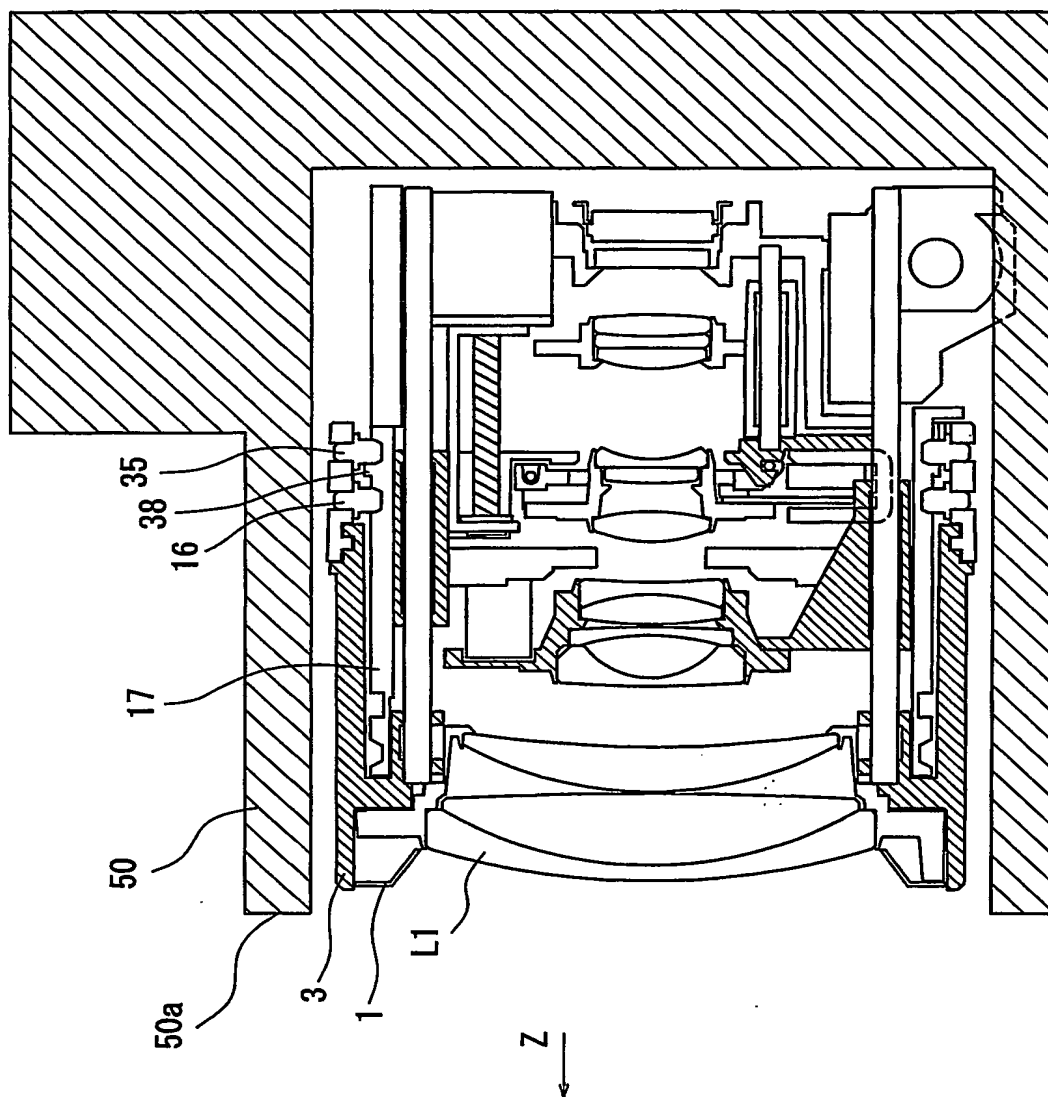


FIG. 12

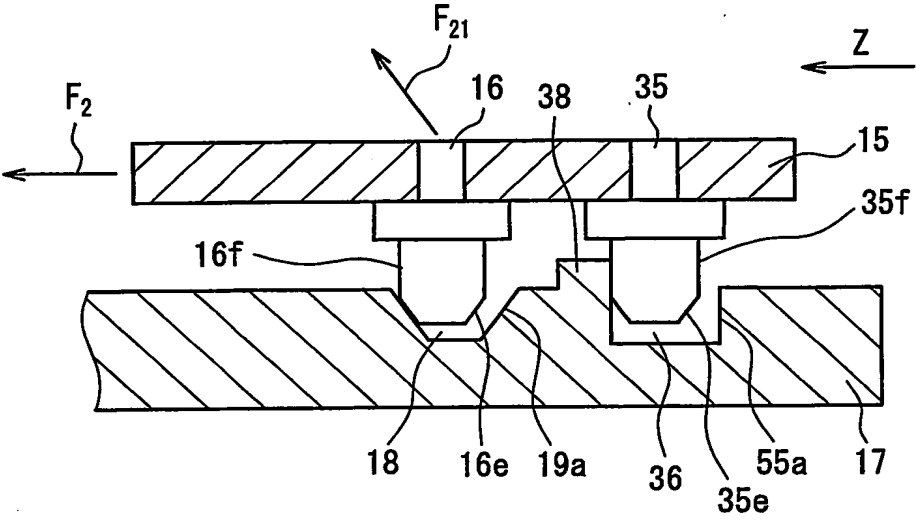


FIG. 13

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP2004/012890

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl<sup>7</sup> G02B7/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> G02B7/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1940-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y X	JP 9-230192 A (Asahi Optical Co., Ltd.), 05 September, 1997 (05.09.97), Full text; Figs. 1 to 17 & US 5765048 A & GB 2309541 A & DE 19702515 A1	1-4, 6 5
Y	JP 2002-90611 A (Canon Inc.), 27 March, 2002 (27.03.02), Full text; Figs. 1 to 17 (Family: none)	1-3
Y	JP 2001-324663 A (Canon Inc.), 22 November, 2001 (22.11.01), Par. Nos. [0031], [0032]; Fig. 10 & US 2002/0044363 A1	1, 3, 4, 6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date  
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
30 November, 2004 (30.11.04)

Date of mailing of the international search report  
14 December, 2004 (14.12.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int Cl<sup>7</sup> G02B 7/04

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int Cl<sup>7</sup> G02B 7/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1940-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
日本国登録実用新案公報 1994-2004年  
日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y X	JP 9-230192 A (旭光学工業株式会社) 1997. 09. 05, 全文, 第1-17図 & US 5765048 A & GB 2309541 A & DE 19702515 A1	1-4, 6 5
Y	JP 2002-90611 A (キヤノン株式会社) 2002. 03. 27, 全文, 第1-17図 (ファミリーなし)	1-3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

30. 11. 2004

国際調査報告の発送日

14.12.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

森 竜介

2V

8805

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 2001-324663 A (キヤノン株式会社) 2001. 11. 22, 【0031】 【0032】, 第10図 & US 2002/0044363 A1	1, 3, 4, 6